基本編

平成25年度版

中小規模事業所の省エネルギー対策テキスト

東京都環境局

東京都地球温暖化防止活動推進センター
（クール・ネット東京）

CONTENTS
目　次

Ⅰ 省エネルギーの必要性と背景

1．地球温暖化の進行 …… 1
2．エネルギー消費量の増加 …… 2
3．エネルギー価格の上昇 …… 3
4．都内温室効果ガス排出量 …… 3
5．省エネルギーのメリット …… 5

Ⅱ 省エネルギーの取組イメージ

1．賢い節電（省エネルギー）の実施 …… 6
2．電力（kW）と電力量（kWh）の違い …… 6
3．夏と冬の電気の使われ方 …… 7
4．賢い節電（省エネルギー）の具体的内容 …… 8

Ⅲ 中小規模事業所向けの支援策

1．東京都の温暖化対策支援策
(1) 地球温暖化対策報告書制度 …… 12
(2) 中小企業者向け省エネ促進税制（法人事業税・個人事業税の減免） …… 14
(3) 中小テナントビル向けの BEMS に対する補助金 …… 15
(4) オフィスビル等のガスコージェネレーションに対する補助金 …… 15
(5) 中小企業設備リース事業 …… 16
(6) 平成２５年度東京都中小企業向け融資制度 …… 16
(7) 大規模事業所の制度 …… 16

2．東京都地球温暖化防止活動推進センターの支援事業
(1) 無料省エネルギー診断 …… 18
(2) 東京都地球温暖化対策ビジネス事業者登録・紹介制度 …… 18
(3) 省エネルギー技術研修会等 …… 19
(4) 省エネルギー相談等総合窓口 …… 19

3．国の制度
(1) エネルギーの使用の合理化に関する法律（通称：省エネ法） …… 20
(2) 国の中小規模事業者向け支援策 …… 21

Ⅳ 省エネルギーの進め方

1．エネルギー管理のフロー …… 24
2．組織体制の整備 …… 25

(1) エネルギー管理体制の整備と責任者の配置 …… 25
(2) 省エネルギー取組方針の制定・目標等の設定 …… 25
(3) 設備管理台帳・図面類の整備 …… 25
(4) 管理標準を策定 …… 27

3. エネルギー使用実績の把握と分析、原単位の管理

(1) エネルギー使用実態の把握 …… 28
(2) エネルギー使用実績の把握と分析 …… 28
(3) 原単位管理 …… 29
(4) チェックシートで CO_2 排出量と原油換算量の計算 …… 29
(5) テナントビルの省エネルギー推進体制 …… 30

4. 省エネルギー対策の実施

(1) 1か月ごとのフォローアップ …… 31
(2) 年度ごとのフォローアップ …… 31

V 主な省エネルギー対策

1. 照明設備

(1) 適正な照度管理 …… 33
(2) こまめな消灯 …… 35
(3) 照明の間引き …… 37
(4) 照明器具の清掃と老朽ランプの交換 …… 39
(5) 高効率照明器具の採用 …… 40
(6) 明るい内装 …… 45

2. 空調設備

(1) 適正な温度管理 …… 46
(2) 空調機運転時間の短縮 …… 49
(3) 外気取入れ量の適正化 …… 50
(4) 換気設備管理の適正化 …… 53
(5) 空調室外機の設置改善 …… 53
(6) 空調フィルター等の清掃 …… 54
(7) ブラインドの活用 …… 55
(8) 加湿器の活用 …… 56
(9) 高効率空調機の導入 …… 56

3. OA機器

(1) 高効率機器の採用 …… 57
(2) 機器の集約化 …… 58
(3) 省エネモードの活用 …… 58
(4) 不要時の電源オフとスリープ機能の活用 …… 60

4. 受変電設備

(1) 契約電力の分類と電気料金 …… 62

目　次

(2) 最大電力の抑制 …… 65
(3) 力率改善 …… 66
(4) 変圧器の適正負荷 …… 68
(5) 高効率変圧器の採用 …… 68
(6) 変圧器の長期不使用時の電源遮断 …… 69
5．共用設備
(1) 自動販売機の適正管理 …… 70
(2) 温水便座の設定温度管理 …… 71
(3) 給湯器の設定温度の管理 …… 72
6．給水・排水設備
(1) 漏水のチェック …… 73
(2) 節水機器の導入 …… 73
7．ポンプ・ファン
(1) ポンプ・ファン運転上の問題点 …… 75
(2) ポンプ・ファンの特性 …… 75
(3) インバータ装置の導入 …… 75
8．コンプレッサ
(1) 吐出圧の適正化 …… 77
(2) 圧力損失の低減 …… 78
(3) 瞬間的な圧力降下の防止 …… 78
(4) エア漏れ防止 …… 79
(5) 清浄な冷気吸引とエアフィルター掃除 …… 80
9．ボイラ設備
(1) 燃焼空気比 …… 81
(2) 排熱損失の低減 …… 83
(3) ブロー量・水質管理 …… 83
(4) ボイラ稼働率の管理 …… 84
(5) 保温管理 …… 85
(6) 蒸気の漏洩防止 …… 86
(7) 不要時のバルブ閉止と配管距離の短縮 …… 87
(8) スチームトラップの管理 …… 87
10．生産設備
(1) 機械周辺の整理整頓 …… 89
(2) エネルギー消費定常分の低減 …… 89
(3) 歩留り改善 …… 90
(4) 生産ラインの改善 …… 90
(5) 管理標準の整備と運用 …… 90

はじめに

東日本大震災発生に伴う原子力発電所の事故の影響により、我が国の電力エネルギー政策は抜本的な見直しを迫られています。電力供給体制を変革するとともに、電力需要の面においても節電・省エネルギーを促進する仕組みを構築することが必要です。

一方、地球環境の現状を見ると、世界各地で異常気象が頻発するなど気候変動の危機が顕在化しています。しかしながら、我が国では当面、火力発電所の比重が高まることが予想されており、このままでは温室効果ガスの排出量が増加することは必至です。地球温暖化対策の観点からも省エネルギーの徹底・定着が望まれます。

本テキストは、中小規模事業所において、これから省エネルギー対策に取り組もうとする方や取組を開始してまだ期間の浅い方を主な対象として、基本的な節電・省エネルギー対策のポイントをまとめたものです。事業所における節電・省エネルギーの基本を理解し、対策を進める上での参考としてください。

なお、この「基本編」の別冊として、更に一歩進んだ対策をご提案する「実践編」も用意していますので、併せてご活用ください。

東京都から事業所の皆様にご提案している賢い節電の概要です。詳細は、本テキストの「Ⅱ 省エネルギーの取組イメージ」に紹介しています。

＜賢い節電3原則＞

1. 無駄を排除し、無理なく「長続きできる省エネ対策」を推進
2. ピークを見定め、必要なときにしっかり節電（ピークカット）
3. 経済活動や都市のにぎわい・快適性を損なう取組は、原則的に実施しない。

＜事業所向け「賢い節電」7か条＞

1. 500ルクス以下を徹底し、無駄を排除、照明照度の見直しを定着化
2. 夏季は「実際の室温で28度」を目安に、それを上回らないよう上手に節電（冬季は「室温20℃」を目安に）
3. OA機器の省エネモード設定を徹底
4. 電力の「見える化」で、効果を共有しながら、みんなで実践
5. 執務室等の環境に影響を与えず、機器の効率アップで省エネを
6. エレベータの停止など効果が小さく負担が大きい取組は、原則的に実施しない。
7. 電力需給ひっ迫が予告された時に追加実施する取組を事前に計画化

Ⅰ 省エネルギーの必要性と背景

1．地球温暖化の進行

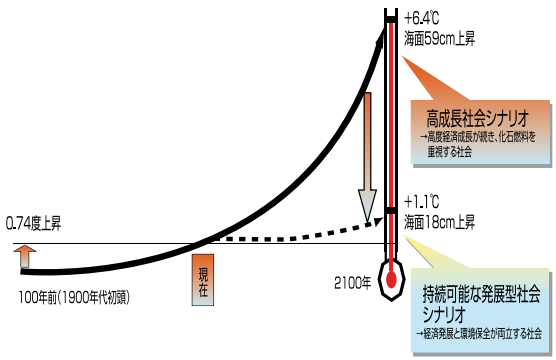
地球の平均気温は、過去100年で0.74℃上昇しています
温室効果ガスの約95%は二酸化炭素（CO_2）です
大気中のCO_2濃度は、工業化以後30%以上増加しています

1800年代の工業化以降、石油などの化石燃料の大量消費により、CO_2をはじめとする温室効果ガスの排出量が急激に増加しています。その影響で、**地球の平均気温は、1906年から2005年までの100年間で0.74℃上昇**しています。さらに、IPCC（＊）の第四次報告書では、**今後の100年間に最大6.4℃の上昇を予測**しています。（図Ⅰ－1－1）

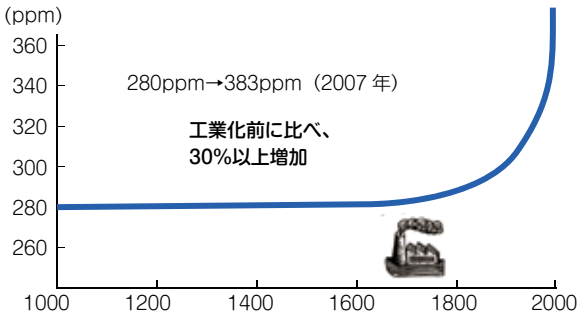
地球温暖化の原因となる温室効果ガスには様々なものがありますが、なかでもCO_2はもっとも寄与度の高いガスです。**大気中のCO_2濃度は**、図Ⅰ－1－2に示すように、**工業化以前の約280ppmから2007年には383ppmに増加**しています。

地球温暖化の影響として、気温上昇・海水面の上昇・異常気象の増加・伝染病の拡大などが懸念されています。

図Ⅰ－1－1　気温上昇



図Ⅰ－1－2　大気中のCO_2濃度の変化

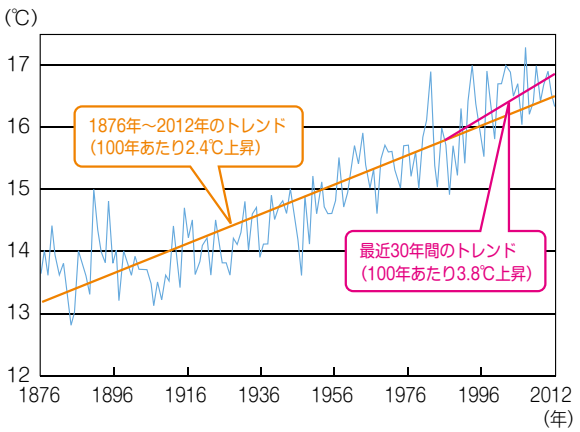


出典：気候変動に関する政府間パネル（IPCC）
第四次報告書より作成

図Ⅰ－1－3に示すように、**東京の年平均気温**は、100年あたりに換算すると**約2.5℃の割合で上昇**しています。最近30年間では、100年あたりで約3.8℃の上昇となっており、近年は上昇傾向が顕著になっています。東京の気温上昇には、地球温暖化だけでなく、ヒートアイランド現象の影響も加わっていると考えられます。

＊IPCC：気候変動に関する政府間パネル
(Intergovernmental Panel on Climate Change)
地球温暖化の将来予測や環境・社会・経済への影響、対応策等について研究する国際的な機関

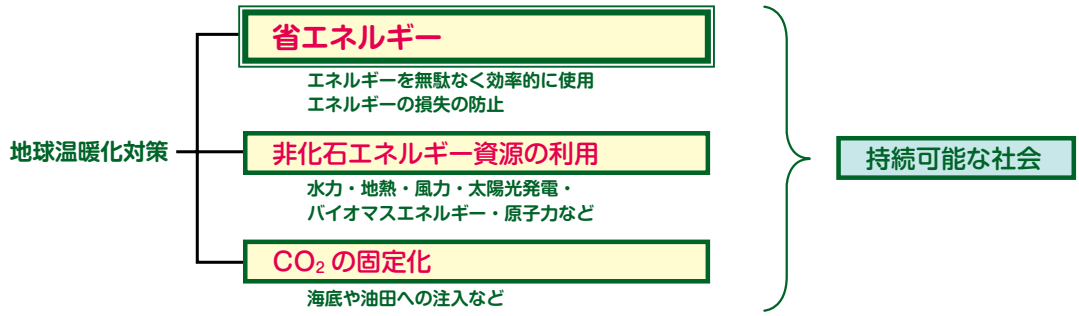
図Ⅰ－1－3　東京の年平均気温の推移

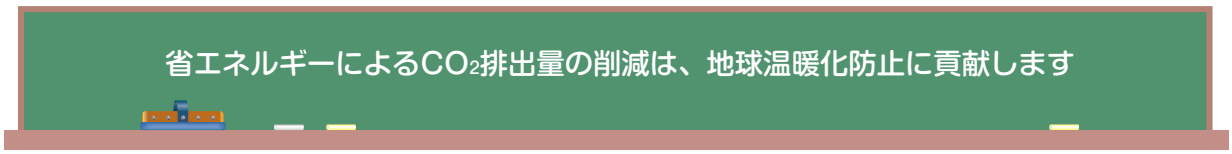


出典：気象庁／千代田区大手町のデータより作成

大気中のCO_2を少なくする方法は、主に**省エネルギー**、太陽光や風力のような**非化石エネルギー資源の利用、CO_2の固定化**の三つの方法が考えられますが、**エネルギーを効率よく上手に利用することが最も大事**です。省エネルギー対策の実行で地球の温暖化にストップをかけなければなりません。

図Ⅰ－１－4　地球温暖化対策の手段





2．エネルギー消費量の増加

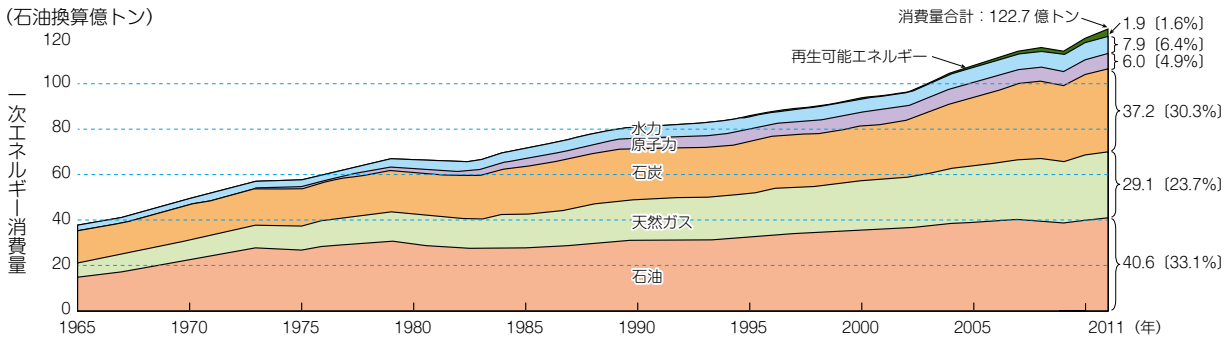
世界のエネルギー消費量は石油換算で年間約123億トンであり、今なお増加傾向です

エネルギー源として人類が使用している化石燃料資源には限りがあり、**可採年数で表すと、石油は約40年、天然ガスは60年、石炭は約200年**と言われています。

ただし、確認埋蔵量はその時点の技術と経済事情（エネルギー価格）によって変化するもので、例えば石油の可採年数は概ね30～40年とされています。

図Ⅰ－２－１に示すように**世界のエネルギー消費量は2009年は景気変動の影響により僅かに下がっていますが、2011年は約123億トンと増加**しています。

図Ⅰ－2－1　世界の一次エネルギー消費量の推移



（注）四捨五入の関係で合計値が合わない場合がある。〔　〕内は全体に占める割合
出典：『原子力・エネルギー図面集－2013年版』　電気事業連合会

3．エネルギー価格の上昇

原油価格は2013年は100ドル前後（1バレル＝約159L）で推移しています

（1）原油価格の上昇

1973年の第一次オイルショックと1979年の第二次オイルショックによって、1バレル2.5～3ドルの原油価格は10倍程度に急騰しましたが、消費国の冷静な対応によって2000年までは大幅な変動なく推移しました。

しかし、2003年のイラク戦争、中国・インド等のエネルギー需要の増加等さまざまな要因により次第に原油価格は上昇し、2000年の1バレルおよそ25ドルに対して2008年は1バレル最高140ドル台になりました。その後の景気変動によって価格は一時低下しましたが、**現在は100ドル前後**になっています。

原油の価格は、様々な要因により変動するため、１年程度の間でも大きく上昇する場合もあれば、反転して下落してしまうなど、極めて不安定な状況が続いていると言えます。

（2）電力価格の値上げ

2011年3月11日に発生した東日本大震災は、深刻な電力供給不足の危機をもたらしましたが、事業者や家庭の皆様の積極的な節電対策により、2011年の夏を無事に乗り切ることができました。また、2012年も引き続き節電・省エネに取り組み、定着が図られています。

しかし、原子力発電所の相次ぐ停止により、火力発電所の稼働率を高めざるを得ない状況にあり、東京電力では、火力発電の焚き増しなど供給力の維持・確保及び、燃料費等の負担が大幅に増加したことから、**2012年から料金の値上げ**を行っています。

限られたエネルギー資源を有効に活用することは、地球温暖化防止だけでなく、事業者の電気料金・ガス料金・水道料金等のエネルギーコストの削減につながります

4．都内温室効果ガス排出量

産業・業務部門の約6割は中小規模事業所から排出されています

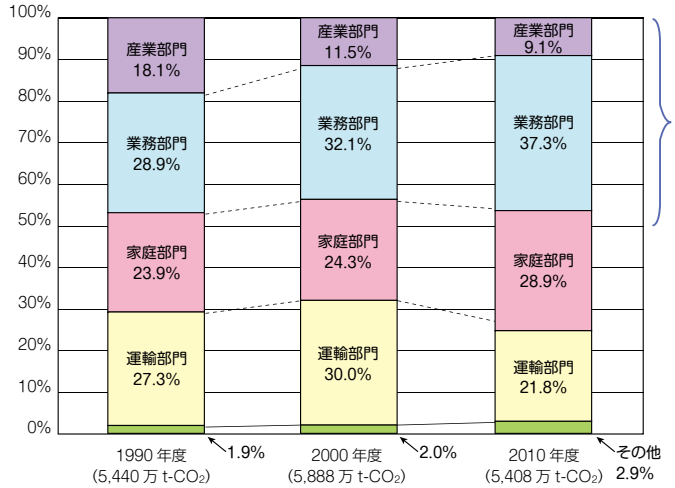
地球温暖化対策の推進に関する法律で指定された温室効果ガスは6種類ありますが、この中で、**CO_2の占める割合は**、表Ⅰ－4－1に示すように東京都では**約95%**です。

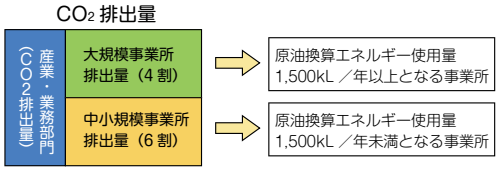
東京都のCO_2排出構造を全国と比較すると、**産業部門（全国約35%：東京約9%）が少なく、業務部門（全国約18%：東京約37%）、家庭部門（全国約14%：東京約29%）、運輸部門（全国約19%：東京約22%）が多いという構造**となっています。

表Ⅰ－4－1　東京都における温室効果ガス排出量（2010年度）

温室効果ガスの種類		2009年　排出量（万t-CO_2eq）	比率（%）
二酸化炭素	CO_2	5,408	94.5
メタン	CH_4	50	5.5
一酸化二窒素	N_2O	61	
ハイドロフルオロカーボン類	HFCs	204	
パーフルオロカーボン類	PFCs	0	
六フッ化硫黄	SF_6	2	
合　計		5,725	100

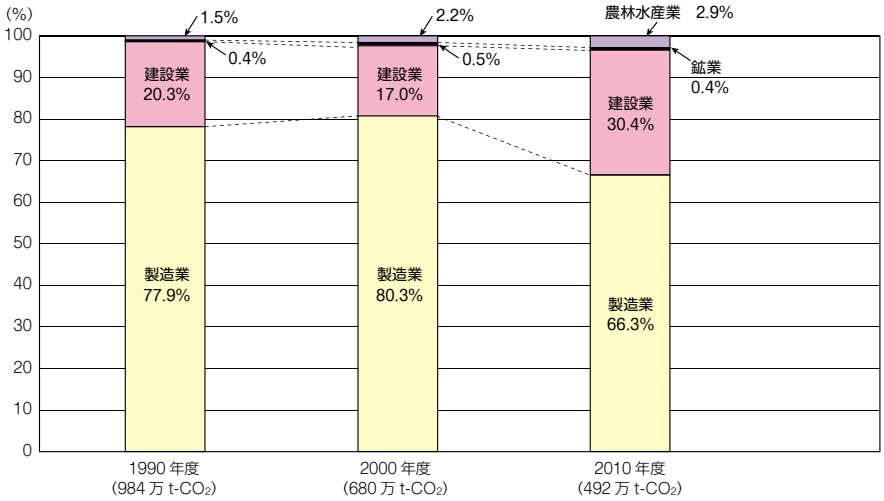
図Ⅰ－4－1　東京都における部門別CO_2排出内訳（2010年度）





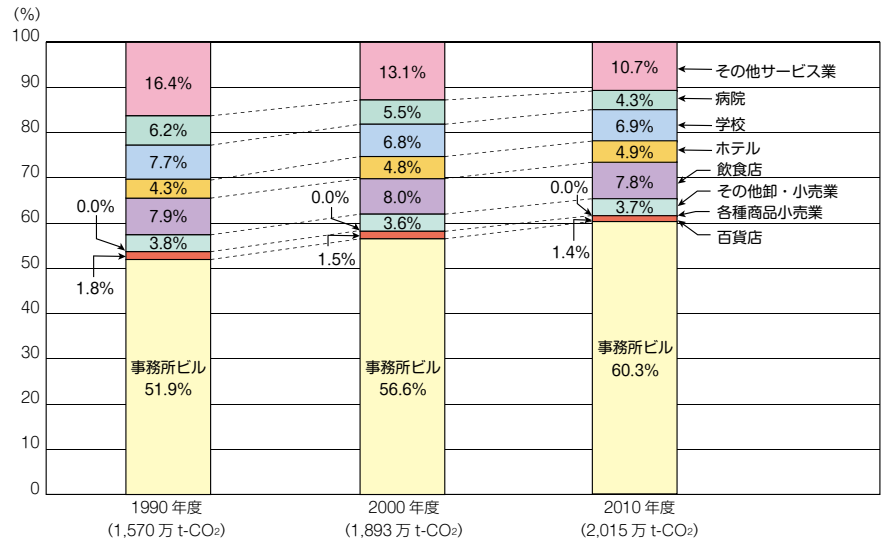
産業・業務部門の約6割は、エネルギー使用量が原油換算1,500kL/年未満の中小規模事業所で、都内に約69万事業所あると言われています。これらの事業所の積極的な省エネルギー対策の実施がCO_2削減に大きく寄与します。

図Ⅰ－4－2　東京都における産業部門の業種別CO_2排出量の構成比（2010年度）



産業部門のCO_2排出量の約70％は製造業が占めています。

図Ⅰ－4－3　東京都における業務部門の建物用途別CO_2排出量の構成比（2010年度）



業務部門のCO_2排出量の約60％は事務所ビルが占めており、年々増加傾向にあります。

表Ⅰ－4－1　図Ⅰ－4－1～3　出典：東京都における温室効果ガス排出量総合調査〔2009年度実績〕

5．省エネルギーのメリット

省エネルギー対策は、地球温暖化防止のほか、エネルギーコストの削減につながります

（1）地球温暖化防止

都内の2010年度のCO_2排出量5,408万トンのうち、業務・産業部門のCO_2排出量は、約2,500万トンです。業務・産業部門の約6割を占める**中小規模事業所が、省エネルギー対策に取り組むことで、地球温暖化防止への効果が大きく**期待できます。

（2）エネルギーコストの低減

省エネルギー対策を進めることにより、電気料金、燃料料金、水道料金などの**費用低減**が期待できます。

エネルギーコストは、電気料金の値上げのほか、地球温暖化対策税の導入や再生可能エネルギー発電促進賦課金、燃料費の高騰などにより、今後も増加する懸念があり、省エネルギー対策によるコスト削減は、経営課題の一つとなっています。

≪期待できる費用低減≫

○電力消費量の低減→電力量料金の低減
○契約電力の引き下げ→電力基本料金の低減
○受電力率改善→電力基本料金の力率割引率改善
○燃料消費量の低減→燃料料金の低減
○上水・下水量の低減→上下水道料金の低減

（3）計測・管理の徹底による品質の安定と製品歩留まり向上

1）業務改善と品質の安定及び製品歩留まり向上

負荷の平準化・無駄の排除・工程の改善等により、**省エネルギーと同時に品質の安定と製品歩留まり向上**が期待できます。

2）職場活力の向上

省エネルギー活動により、無駄の排除についての問題意識が高まることによって、改善提案活動等と併せて**職場活力の向上が期待**できます。

（4）企業の社会的評価

省エネルギー・環境対策・コスト低減・企業の活性化などにより、**企業の社会的評価の向上**が期待できます。

Ⅱ 省エネルギーの取組イメージ

1．賢い節電（省エネルギー）の実施

電力需給のひっ迫が懸念された2011年の夏においては、多くの事業所等が積極的な節電に取り組んだ結果、計画停電が実施されるような事態は回避されました。また、従来のエネルギー使用の無駄や、負担の大きな対策について実感する契機ともなりました。

こうした経験を踏まえ、東京都では賢い節電（省エネルギー）の継続、エネルギーマネジメントへの取組を推進しています。

◆賢い節電の基本方針

・日常的な対策により、無駄なエネルギー使用を徹底的に排除⇒主に電力量（kWh）の低減

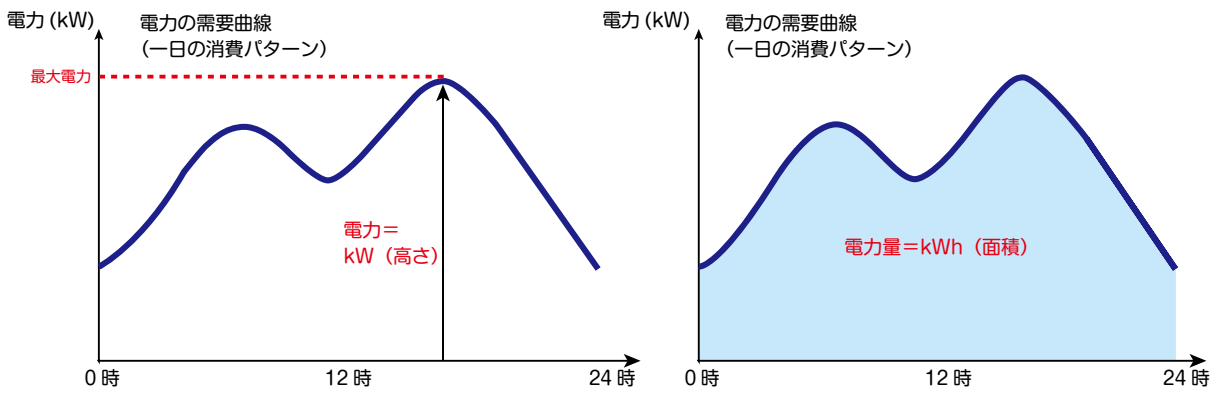
・電力需給ひっ迫時に追加的に実施する対策を事前に計画⇒電力（kW）の抑制に着目

2．電力（kW）と電力量（kWh）の違い

電気によって機械装置が動いたり電灯が点灯したりしますが、その力の大きさを電力と言い、単位はキロワット（kW）を用います。一方、電力の使用量を表しているのが電力量で、単位はキロワットアワー（kWh）を用います。

	単　位	概　要	抑制効果
電　力	kW （キロワット）	・発電や電気の消費の瞬時の大きさのこと ・電力需要曲線の**高さ**に相当	・電力需給ひっ迫時に重要なピークカット対策 ・基本料金（契約電力）の低減
電力量	kWh （キロワットアワー）	・発電や電気の消費の総量のこと ・電力需要曲線の**面積**に相当	・全ての時間帯における無駄な電気使用の排除 ・電力量料金の低減

図Ⅱ－2－1　電力と電力量のイメージ（電力需要曲線）



〈電流・電圧・電力・電力量の関係〉

電圧：電気を押し出す力を言い、単位はボルト（V）を用いる。電圧が大きいほど多くの電力を送ることができる。一般的には家庭用の電圧には100V、工場などの生産機械には200V以上が使われている。

電流：電線の中を流れる電気の量を言い、単位はアンペア（A）を用いる。比較的小規模の事業所では、50Aや60Aなど使用できる最大電流の大きさで契約する。

電　力：電気によって単位時間になされる仕事の量（＝仕事率）
　　電力（W）＝電流（A）×電圧（V）×力率　　＊1,000W=1kW
電力量：電気によってなされる仕事の総量（＝電気使用量）
　　電力量（Wh）＝電力（W）×時間（h）　　＊1,000Wh＝1kWh

3．夏と冬の電気の使われ方

夏と冬は、電気の使用量が増加する季節です。また、夏と冬では、1日の電気の使われ方が異なります。それぞれの特徴を念頭に置いて、節電・省エネルギーの取組を具体化しましょう。

日常的にエネルギー使用の無駄を排除し、無理のない節電に取り組めば、電力需給のひっ迫は毎日発生するものではなく、発生した場合もその時間帯は限られています

（1）夏の電気の使われ方

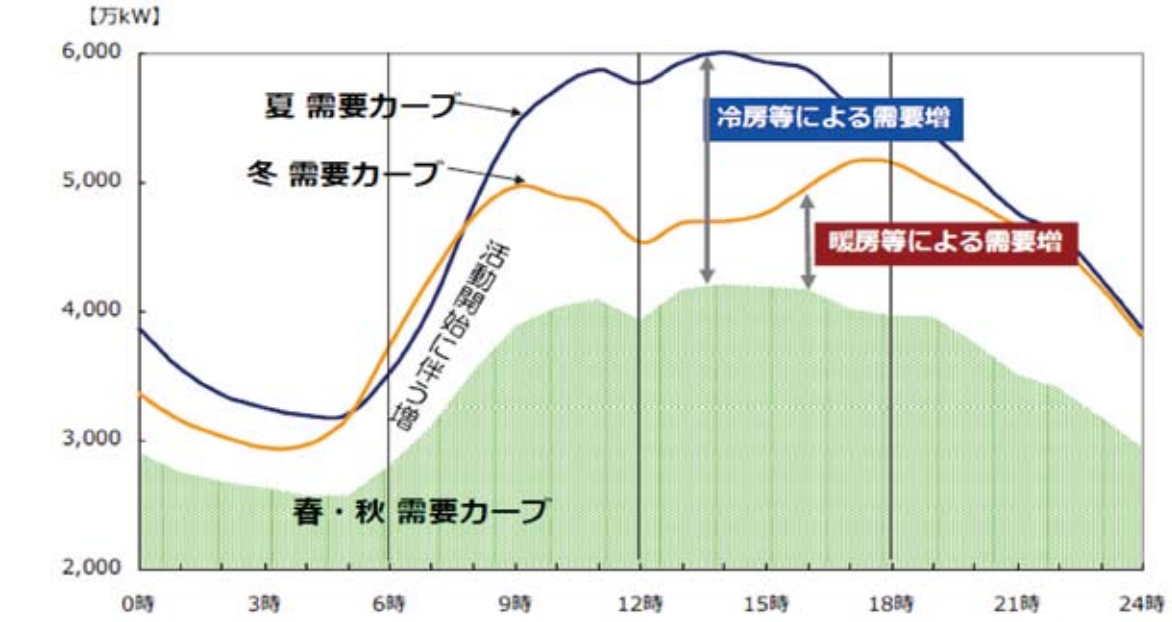
図Ⅱ－3－１の青の曲線のように、夏期の電力需要は、14時頃にピークを迎え、電力需給ひっ迫の可能性が特に高まる時間帯となります。この時間帯は、冷房負荷が大きくなりがちです。

また、図Ⅱ－3－2は、2010年夏期の最大需要日における需要曲線を示しています。電力需要の内訳をみると、ピーク時には業務用の需要が全体の約4割を占めており、事業所における節電が重要であることがわかります。

（2）冬の電気の使われ方

図Ⅱ－3－１の黄色の曲線のように、冬期の電力需要は、朝9時～10時頃及び夕方17時～18時頃にピークを迎えます。これらの時間帯は、事業活動の開始や気温の低下に伴い暖房による需要が大きくなりがちです。

図Ⅱ－3－1　１日の電力の使用状況【2010実績ベース】



東京電力資料より東京都作成

4．賢い節電（省エネルギー）の具体的内容

東京都では、2012年5月、「東京都省エネ・エネルギーマネジメント推進方針」を策定し、その中で、賢い節電3原則及び事業所向け「賢い節電」7か条を提案しています。

賢い節電３原則

1 無駄を排除し、無理なく「長続きできる省エネ対策」を推進

昨夏見直された電気の使い方を定着させ、無駄の排除を徹底するとともに、経済的にもメリットのある省エネ対策を、CO_2削減の視点も踏まえ、徹底し、定着させていく。

2 ピークを見定め、必要なときにしっかり節電（ピークカット）

猛暑であっても、需給がひっ迫する可能性のある日や時間帯は限られる。日常的に取り組む省エネ対策と、需給ひっ迫時に追加的に実施するピークカット対策とに分けて対策を計画化しておく。

3 経済活動や都市のにぎわい・快適性を損なう取組は、原則的に実施しない。

工場に操業日や操業時間の変更を求めるような、経済活動に大きく負荷をかける取組は行わない。また、快適なオフィス環境・住環境等の維持・確保と両立する取組を進めるため、ピークカット効果が小さく、負担の大きい一部の取組は、実施を前提としない。

事業所向け「賢い節電」7か条

1　500ルクス以下を徹底し、無駄を排除、照明照度の見直しを定着化

通年の取組が可能な対策として、2011年夏に東京で実践された照明の間引き・照度の見直しを定着させる（執務室の机上は、500ルクス以下（300～500ルクス程度））

2　夏季は「実際の室温で28℃」を目安に、それを上回らないよう上手に節電（冬季は「室温20℃」を目安に）

〈過剰な換気による冷気（冬は暖気）の流出を防止〉

執務室の室温管理のために次の取組を実践

①実際の室温を確認

②サーキュレーター（扇風機）を活用し室内の空気をかき混ぜる

③ブラインドを上手に利用（ブラインドの羽根は水平にし昼光利用と熱負荷軽減を同時実現）

④室内CO_2濃度の適正管理で外気導入量を削減

⑤湿度管理も併せて行い、湿度が高い場合は室温を低めに管理

3　OA機器の省エネモード設定を徹底

パソコンやプリンタの待機電力の削減や画面の輝度＊の抑制など、オフィス機器等で通年の取組が可能な省エネ対策を徹底　＊輝度：ディスプレイなどの画面の明るさの度合いのこと。

4　電力「見える化」で、効果を共有しながら、みんなで実践

〈「デマンド監視装置」で最大使用電力を把握〉

デマンド監視装置やビルエネルギー管理システムで使用電力と消費電力の大きな設備等を把握。対策効果を把握しながら、事業主・ビルオーナー・テナント・顧客が一体となって、効果的な省エネルギー・ピークカットを実践

5　執務室等の環境に影響を与えず、機器の効率アップで省エネを

エレベータ機械室・電気室の換気停止や温度設定の見直し（30℃以上設定）、フィルターの定期的な清掃などの保守管理の徹底など設備機器の効率的な運転を実施

6　エレベータの停止など効果が小さく負担が大きい取組は、原則的に実施しない。

オフィスや駅構内・ホーム等でのエレベータ／エスカレータの使用停止や、通勤時間帯の電車の空調28℃、作業場での空調28℃、道路・歩道照明の夜間消灯、夜間操業や休日変更等への無理な転換、猛暑日での過度な冷房使用の抑制など、労働環境の快適性等を過度に損なう取組は、日常での実施を前提としない

7　電力需給ひっ迫が予告された時に追加実施する取組を事前に計画化

電力需給ひっ迫時には、そのひっ迫の程度に合わせて追加的に取り組む対策を、事前に計画しておく（エレベータ／エスカレータの使用停止など）

トピックス

東京における「2012 年夏の節電対策」実施状況等

～都内事業所等への2012年夏の節電対策に関するアンケート調査結果を踏まえて～

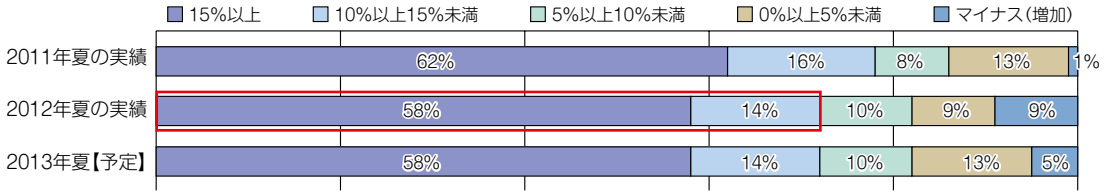
【アンケート等実施概要】

・実施期間：2012年9月14日～10月5日（実施者：東京都）
・調　　査：今夏実施した対策等の状況と今後（来夏）の対策継続の可否等
・調査対象：中小規模事業所に対する「地球温暖化対策報告書制度（都条例）」の報告書提出事業者（1,568事業者（企業））に送付
　※延べ約30,000事業所（建物・テナント）が対象
・回 答 数：576事業者（回収率37%）
　（参考：調査票の提出は「1事業者（企業）」につき「1件の回答」を依頼）
　・1事業者（企業）では、テナントビル・オフィス系・店舗系・工場系など、複数の建物用途の事業所を管理・使用している。
　・このため回答に当たっては、最も事業所数の多い建物用途での実施状況について回答を依頼

① 2010年夏と比べた削減割合　～全体傾向～

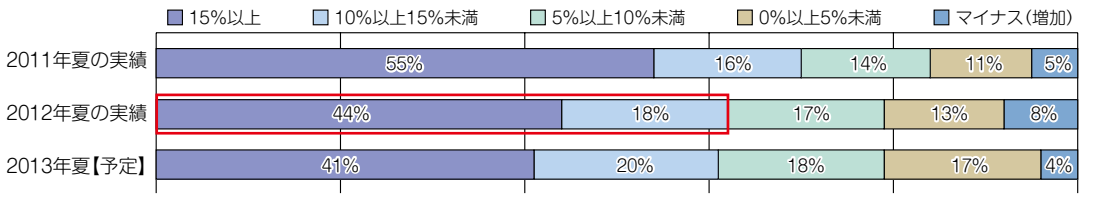
◆使用最大電力（kW）の削減割合：　※削減率の回答があった146事業者の状況

●使用最大電力（kW）は、2011年夏に続き、2012年夏でも約6割の事業者（企業）が2010年夏に比べて「15%以上の削減」を達成、7割以上の事業者が「10%以上の削減」を達成し、節電が定着
●ほとんどの事業者が、2013年夏も2012年夏と同等の削減割合を維持する予定



◆使用電力量（kWh）の削減割合：　※削減率の回答があった389事業者の状況

●使用電力量（kWh）は、2011年夏に続き、2012年夏でも4割以上の事業者が2010年夏に比べて「15%以上の削減」を達成、6割以上が「10%以上の削減」を達成
●ほとんどの事業者が、2013年夏も2012年夏と同等の削減割合を維持する予定



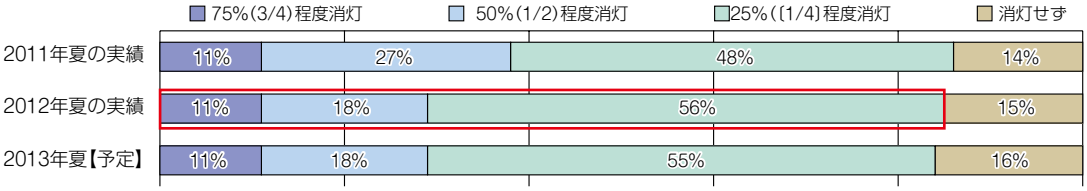
② 照明の間引きの程度（消灯率）（主たる業務エリア）

…執務室やお客様エリアにおける傾向

【全体傾向】●2011年夏、2012年夏ともに、「25%（1/4）程度」以上の消灯を実施している事業者が8割以上で定着
2011年夏に比べて、10ポイント程度が「50%（1/2）程度消灯」から「25%（1/4）程度消灯」に移動
●2013年夏も、2012年夏と同程度の消灯率を継続する予定

主たる業務エリアでの間引きの程度（消灯率）

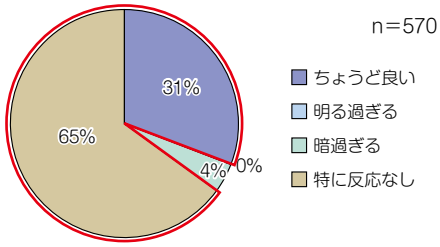
全体　n＝552



③「照明運用」に関する従業員・お客様の反応

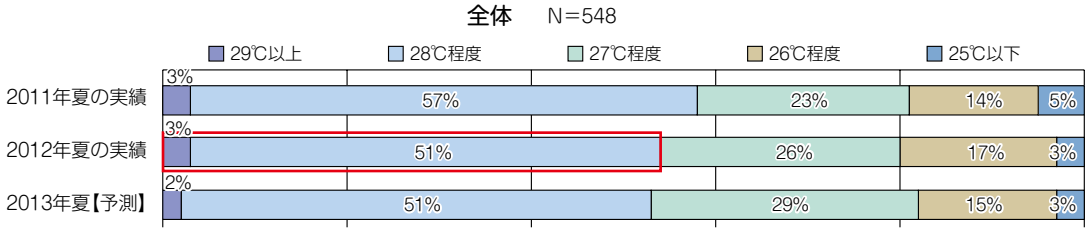
●2012年夏の照明運用に関する従業員又はお客様からの反応では、「ちょうど良い」との回答が約3割。「特に反応なし」との回答と合わせると全体の96%を占め、2012年夏の照明対策は、おおむね無理のないレベルで実践され、従業員やお客様からも支持されている。
●「明る過ぎる」という反応は0%、「暗過ぎる」という反応は4%

2012年夏の照明運用に関する従業員・お客様の反応



④ 業務時間帯における空調温度（主たる業務エリア）

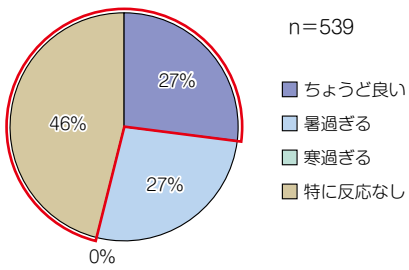
●2011年夏に比べて、2012年夏は「28℃程度」が6ポイント減少し、「27℃程度」「26℃程度」が各3ポイント増加しているが、2012年夏も「28℃程度」の事業者が5割以上で主流の傾向が定着。



⑤「空調運用」に関する従業員・お客様の反応

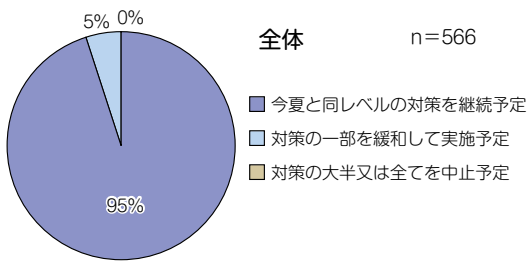
●2012年夏の空調運用に関する従業員又はお客様からの反応として、「ちょうど良い」との回答が約3割。「特に反応なし」との回答と合わせると全体の7割以上を占め、2012年夏の空調対策も、おおむね無理のないレベルで実践され、従業員やお客様からも支持されている。
●一方、「暑過ぎる」という反応が約3割存在し、照明対策での「暗過ぎる」という反応（4%）と比較すると、高い傾向
※ 6割以上の事業者が空調を「設定温度」で管理しているため、実際の室温が、設定よりも高くなっている場合がある可能性が影響していると推定される。「実際の室温」での空調管理を一層促進していくことが必要

今夏の空調運用」に関する従業員・お客様の反応



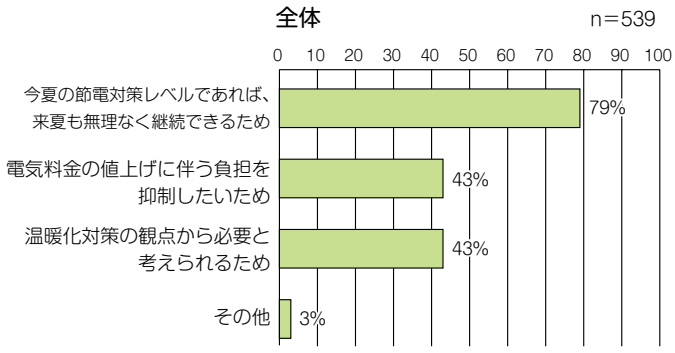
⑥ 2013年夏の取組継続予定

●節電対策の2013年夏（来夏）の継続予定について、全体の95%の事業者が、「2012年夏（今夏）と同レベルの対策を継続予定」と回答。
●いずれの建物用途においても回答の傾向は同様で、2013年夏も取組継続への意向が強い。



⑦ 2013年夏の取組を継続する理由

※「今夏と同レベルの対策を継続予定」と回答した539事業者の状況
●2013年夏（来夏）の取組継続理由は、約8割の事業者が「2012年夏（今夏）の節電対策レベルであれば、2013年夏（来夏）も無理なく継続できるため」との回答。「電気料金の値上げに伴う負担を抑制したいため」と「温暖化対策の観点から必要と考えるため」という回答も、各4割以上（棟数回答可）



Ⅲ 中小規模事業所向けの支援策

1．東京都の温暖化対策支援策

（1） 地球温暖化対策報告書制度

年間の原油換算エネルギー使用量が1,500kL未満の中小規模事業所を対象に
地球温暖化対策報告書制度が運用されています

中小規模事業所を都内に設置する全ての事業者の皆様が、簡単にCO_2の排出量を把握でき、具体的な地球温暖化対策に取り組むことができるよう、毎年度、事業所等ごとのエネルギー使用量や地球温暖化対策等の実施状況を東京都へ報告する**「地球温暖化対策報告書制度」**が創設され、平成22年度から提出受付をしています。

【対象となる事業所】

この制度の対象は、都内の全ての中小規模事業所です。事業所の所有者・使用者ともに提出主体となります。

＊例：テナントビルの場合

所有者（ビルオーナー）　：ビル全体のエネルギー使用量を把握

使用者（テナント）　：ビル所有者からエネルギー使用量データの提供を受け、専有部分のエネルギー使用量を把握

〔義務提出〕

同一事業者が都内に設置している事業所等（前年度の原油換算エネルギー使用量が30kL以上1,500kL未満の事業所等）の前年度の原油換算エネルギー使用量合計が3,000kL以上になる場合、事業所等の報告書をとりまとめて提出する義務と公表の義務が課せられます。

≪提出期限：平成25年9月2日≫

〔任意提出〕

義務提出となる事業所等以外の都内の全ての中小規模事業所についても、自主的に報告書の提出ができます。

≪提出期限：平成25年12月16日≫

【利用できる支援策等】

地球温暖化対策報告書の提出は、東京都が実施する**以下の支援策の条件**となっています。

＊中小企業者向け省エネ促進税制

＊中小テナントビル向けのBEMSに対する補助金

＊排出量取引制度への参加（都内中小クレジットへの参加）

【地球温暖化対策報告書作成ツール】

報告書の作成がパソコンで簡単に入力できる作成ツールを提供しています。

1）簡単に地球温暖化対策報告書のデータ作成ができます

報告書に必要な事業者情報・事業所情報・エネルギーデータについて、Excelを利用して入力することができます。CO_2排出量やエネルギー使用量等も自動計算されます。

2）複数事業所のデータを一つにまとめることができます

多数の事業所等設置している場合、本社等における入力作業を軽減するために、複数の事業所別のデータを1つにまとめる機能を用意しています。

3）報告書作成ツール実践セミナーにより、作成ツールの詳しい使用方法を習得できます

実際にパソコンを使用して、その場で「地球温暖化対策報告書」の作成を体験できるセミナーを開催しています。参加費は無料です。詳しくは、クール・ネット東京までお問い合わせください。

【エネルギー管理支援ツール】

地球温暖化対策報告書作成ツールで作成したデータを取り込み、全ての事業所等または、個別の事業所等ごとに、CO_2排出量や原油換算使用量、各種エネルギー使用量の分析を行うことができます。

1）任意の5年間のエネルギー使用量推移がわかります

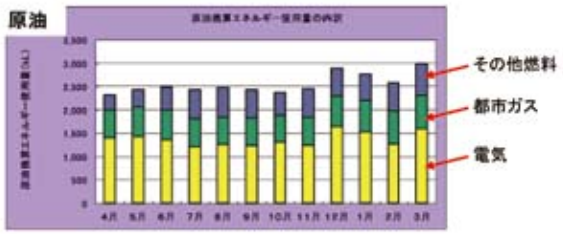
図Ⅲ－1－1　原油換算エネルギー使用量の推移（5年）

【例示】表示シート：「グラフ（年次管理）」

2）月別推移と排出源ごとの排出割合がわかります

図Ⅲ－1－2　原油換算エネルギー使用量内訳

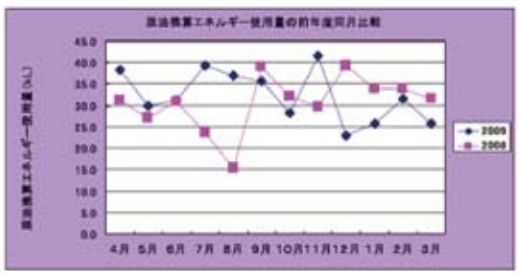
【例示】表示シート：「グラフ（排出源比較）」



3）前年度との比較ができます

図Ⅲ－1－3　原油換算エネルギー使用量前年同月比較

【例示】表示シート：「グラフ（前年同月比較）」



問い合わせ先

・地球温暖化対策報告書制度に関すること

クール・ネット東京　ヘルプデスク　　TEL 03-5388-3408

URL：http://www8.kankyo.metro.tokyo.jp/ondanka/index.html

自己評価指標（ベンチマーク）を作成

都は、地球温暖化対策報告書制度により収集された情報（3万件を超える中小規模事業所のCO_2排出量等）を活用し、中小規模事業所のCO_2排出量を比較できる**自己評価指標（ベンチマーク）**を作成しました。

事業所におけるCO_2排出レベル（kg-CO_2/m2・年）を自己評価するとともに、目標を設定するための指標としてご活用ください。

※業種別ベンチマーク（東京都環境局HP）http://www8.kankyo.metro.tokyo.jp/ondanka/benchmark/index.html

◆自己評価指標（ベンチマーク）の例 ⇨ テナントオフィス（専有部）

レンジ	基　準	原単位（kg/m²）範囲		事業所数	割　合	平均面積
A4	0.25 以下	22.1 以下		17	2.0%	1258.75
A3	0.25 超～0.50 以下	22.1 超	44.1 以下	172	20.0%	1376.95
A2	0.50 超～0.75 以下	44.1 超	66.1 以下	188	21.9%	1509.26
A1	0.75 超～1.00 以下	66.1 超	88.1 以下	191	22.2%	1386.53
B2	1.00 超～1.25 以下	88.1 超	110.2 以下	103	12.0%	1195.87
B1	1.25 超～1.50 以下	110.2 超	132.2 以下	66	7.7%	1367.23
C	1.50 超	132.2 超		122	14.2%	648.48
		平均原単位	88.1 合計	859	100%	1279.80

（2）中小企業者向け省エネ促進税制（法人事業税・個人事業税の減免）

中小企業者が地球温暖化対策推進の一環として行う、省エネルギー設備等の取得を税制面から支援するため、都内の中小規模事業所において、対象となる省エネルギー設備等を取得した場合に、法人事業税・個人事業税を減免します。

◆対象者

「地球温暖化対策報告書」等を提出した中小企業者

◆対象設備

・温室効果ガス総量削減義務対象外の事業所において取得したもの

・省エネルギー設備及び再生可能エネルギー設備で、東京都環境局が導入推奨機器として指定するもの
（指定機器は東京都環境局のホームページで検索できます）

≪導入推奨機器≫

空調設備	エアコン・ガスヒートポンプ式冷暖房機
照明設備	蛍光灯照明器具・LED 照明器具
小型ボイラー設備	小型ボイラー類
再生可能エネルギー設備	太陽光発電システム・太陽熱利用システム
誘導灯器具	LED 誘導灯器具

＊LED誘導灯器具は、平成25年度から追加。平成25年7月1日以降取得し、減免申請期限までに指定を受けたものが対象。

◆減免額

設備の取得価格（上限2,000万円）の2分の1を取得事業年度の事業税額から減免します。

※減免を受ける事業年度の事業税額の2分の1を限度とします。

◆対象年度

（法人）平成22年3月31日から平成27年3月30日までの間に終了する各事業年度

（個人）平成22年1月1日から平成26年12月31日までの間

申込み・問い合わせ先

・事業税の減免に関すること

（法人）東京都主税局　課税部　法人課税指導課　TEL 03-5388-2963

（個人）東京都主税局　課税部　課税指導課　個人事業税係　TEL 03-5388-2969

URL：http://www.tax.metro.tokyo.jp/kazei/info/kangen-tokyo.html

・導入推奨機器に関すること

クール・ネット東京　ヘルプデスク　TEL 03-5388-3408

URL：http://www8.kankyo.metro.tokyo.jp/eco_energy/index.html

（3）中小テナントビル向けのBEMSに対する補助金

テナント単位のエネルギー需要を把握するとともに、照明、空調等の効率的な運転管理を推進するため、中小規模のテナントビルがBEMS（ビルのエネルギー管理システム）を設置する場合に、補助金を交付します。

◆対象者

「地球温暖化対策報告書」を提出した中小企業者

◆対象設備

・国が実施する「エネルギー管理システム導入促進事業」において、交付決定を受けた補助対象システム・機器を設置すること。

・ビルオーナー及びテナント等事業者（全部または一部）が、一般社団法人環境共創イニシアチブ（以下「SII」という。）に登録されたBEMSアグリゲータが提供するエネルギー管理支援サービスを受けること。

◆補助額

補助対象経費の4分の1とする。（限度250万円）

◆申請期限

平成26年3月上旬（予定）

問い合わせ先

・補助金に関すること

東京都環境局　都市エネルギー部　分散型エネルギー推進課　TEL 03-5388-3402

・BEMSアグリゲータに関すること

一般社団法人　環境共創イニシアチブ　TEL 03-5565-4773

（4）オフィスビル等のガスコージェネレーションに対する補助金

BEMS機器の導入を条件に、ガスコージェネレーション設備を設置する場合に、補助金を交付します。

◆対象者

オフィスビル所有者等の民間事業者

◆対象設備

ガスコージェネレーション設備

※低炭素な燃料を使用し、高効率であること。

※発電出力は50kW以上であること。

◆補助条件

・BEMSを導入すること。

・大規模施設（契約電力の値が500kW以上である施設）である場合は、帰宅困難者受入施設等を整備すること。

・中小規模施設（契約電力の値が50kW以上かつ500kW未満である施設）である場合は、クール・ネット東京の省エネ診断を受けること。

◆補助額（補助率）

補助対象機器の設置に要する経費の2分の1以内

※上限額を3億円とする。

※国補助と併給の場合は、合算して経費の2分の1以内まで補助する。

◆申請期間

平成25年度から平成29年度まで（補助金の交付は平成31年度まで）

問い合わせ先

東京都環境局　都市エネルギー部　分散型エネルギー推進課　TEL 03-5388-3402

（5）中小企業設備リース事業

中小企業者が指定する販売業者から機械設備を購入し、リースする事業です。

◆対象者

中小企業基本法に規定する中小企業者等（創業者も含む）

◆対象設備（温暖化対策設備）

・クール・ネット東京の省エネ診断に基づく設備

・東京都環境局が省エネ促進税制の対象機器として指定した導入推奨機器

・日本政府金融公庫の「環境・エネルギー対策貸付」の設備

◆利用限度額：100万円以上1億円以下（税込）

◆リース期間：3年～7年

＊設備リース事業の利用には、保証機関（株式会社新銀行東京）の保証が必要です。

＊温暖化対策設備を導入する中小企業者には、東京都が保証料を全額補助します。

問い合わせ先

公益財団法人 東京都中小企業振興公社　設備リース課　TEL 03-5822-9031

URL：http://www.tokyo-kosha.or.jp/support/josei/setsubi.html

（6）平成２５年度東京都中小企業向け融資制度

中小企業者が事業に必要な資金を円滑に調達できるよう、東京都・東京信用保証協会・制度融資取扱指定金融機関の三者が協調して資金を供給する制度です。

◆対象者（①～③の条件を全て満たす中小企業者）

①都内に事業所（住居）があり、信用保証協会の保証対象業種を営んでいること

（ただし、一定の業歴要件が必要となる場合があります）

②事業税・その他租税の未申告、滞納がないこと

③許可・認可・登録・届出等が必要な業種にあっては、当該許認可等を受けていること

問い合わせ先

東京都産業労働局金融部金融課　TEL03-5320-4877

URL：http://www.sangyo-rodo.metro.tokyo.jp/kinyu/yuushi/index.html

（7）大規模事業所の制度

年間のエネルギー使用量が原油換算1,500kL以上の大規模事業所については
総量削減及び排出量取引制度の対象となり、削減義務が課せられます

平成20年7月に都民の健康と安全を確保する環境に関する条例（通称：環境確保条例）が改正され、大規模事業所に対しては、**「総量削減義務と排出量取引制度」**を導入しました。削減義務は平成23年4月から課せられています。

排出量取引制度では、事業所間の取引に加え、都内中小クレジット・再エネクレジット・都外クレジットを活用できます。対象事業所は、自らの削減対策に加え、排出量取引での削減量の調達により、経済合理的に対策を推進することができる仕組みとなっています。

＜指定地球温暖化対策事業所＞

前年度の原油換算エネルギー使用量が年間1,500kL以上となり、知事から指定地球温暖化対策事業所の指定を受けた事業所は、**地球温暖化対策計画書等の提出が義務**付けられます。

特定地球温暖化対策事業所の指定を受けていない間は、総量削減義務の対象になりません。

＜特定地球温暖化対策事業所＞

指定地球温暖化対策事業所のうち、**3年度連続して原油換算エネルギー使用量が年間1,500kL以上**となり、知事から特定地球温暖化対策事業所の指定を受けた事業所は、**指定地球温暖化対策事業所としての義務に加え、CO_2排出総量の削減義務**が生じます。

総量削減義務と排出量取引制度の概要

削減計画期間

第一計画期間：2010年度～2014年度　大幅削減に向けた転換始動期としての取組

第二計画期間：2015年度～2019年度　より大幅な削減を定着・展開する期間としての取組

以後、5年度ごとの期間、毎年度、前年度の室温効果ガス排出量を都へ報告

削減義務率

区　分		基準排出量*比 *原則：2002～2007年度までのいずれか連続する3か年度平均値	
		(参考) 第1計画期間 (2010～2014年度)	第1計画期間 (2015～2019年度)
Ⅰ－1	オフィスビル等※1と地域冷暖房施設 （「区分Ⅰ－2」に該当するものを除く。）	8%	17%
Ⅰ－2	オフィスビル等※1のうち、地域冷暖房等を多く利用している*2事業所	6%	15%
Ⅱ	区分Ⅰ－1、区分Ⅰ－2以外の事業所 （工場等※3）	6%	15%

※1　オフィスビル、官公庁庁舎、商業施設、宿泊施設等

※2　事業所の全エネルギー使用量に占める地域冷暖房等から供給されるエネルギーの割合が20%以上のもの

※3　工場、上下水施設、廃棄物処理施設等

より大幅な削減を定着・展開する期間としての特別の配慮（第二計画期間より）

①中小企業への対応

中小企業が1/2以上を所有する大規模事業所は義務対象外。ただし対策計画書の提出は必要。

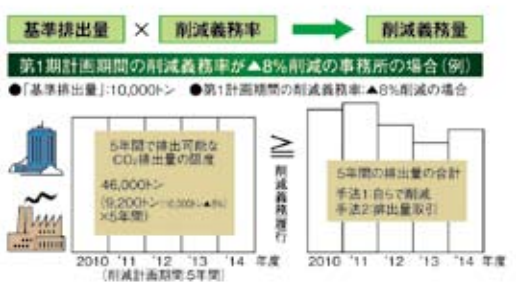
②電気事業法第27条の使用制限の緩和対策対象事業所

上記のうち、特定の施設・設備等が主な用途である事業所は、第二計画期間に限り、削減義務率を緩和する。

③第二計画期間から新たに削減義務対象となる事業所

第一計画期間と同等の削減義務率を適用

総量削減義務量



実効性確保のための措置

削減義務未達成の場合：措置命令（義務不足量×1.3倍の削減）

措置命令違反の場合：罰金（上限50万円）、違反事実の公表、知事が命令不足量を調達その費用を請求

2．東京都地球温暖化防止活動推進センターの支援事業

1 無料省エネルギー診断

都内の中小規模事業所を対象に、省エネルギー診断と運用改善支援を通じて、エネルギー使用の無駄をなくし、「経営に優しいコスト削減」と「環境に優しいCO_2削減」の両立を無料で支援します。

≪省エネルギー診断及び省エネルギー現地アドバイス≫

経験豊富な診断員が事業所を訪問し、電気・ガス等のエネルギー使用状況を調査・分析します。その上で事業所の特性に応じた運用対策や設備導入対策のご提案や技術的な助言を行います。

≪運用改善技術支援≫

省エネルギー診断を受診した事業所を対象に、新たな投資を抑えた省エネ対策である運用対策を診断員とともに実践して効果を高めます。

◆対象事業所の条件

①都内に所有又は使用している事業所であること（テナントの場合は要相談）
②年間エネルギー使用量が原油換算で、省エネルギー診断の場合は15kL以上1,500kL未満であること、省エネルギー現地アドバイスの場合は15kL未満であること
③主たる出資者又は出えん者が国、地方公共団体でないこと
④過去3か年以内に当センター又は一般財団法人 省エネルギーセンターの実施する省エネルギー診断を受診していないこと

申込み・問い合わせ先

クール・ネット東京　省エネ推進チーム　TEL 03-5388-3439
URL：http://www.tokyo-co2down.jp/check/company/

2 東京都地球温暖化対策ビジネス事業者登録・紹介制度

中小規模事業所の具体的な温暖化対策の取組をサポートできる民間の事業者を「東京都地球温暖化対策ビジネス事業者」として登録・紹介しています。

◆下記のような場面で活用できます。

①省エネルギー対策の取り組み方がわからない
②空調設備や照明器具などの省エネルギー設備の導入・設備更新を検討している
③都の支援策（減免制度等）を活用したいが申請方法がわからない
④大規模事業所における技術管理者の委託先を探している

◆登録事業者数　116社（平成25年4月11日現在）

登録業種

コンサルタント・設計会社	設計会社	建築設備会社	メーカー
エネルギー供給会社	エネルギーサービス会社	ビル管理会社	その他

申込み・問い合わせ先

クール・ネット東京　省エネ推進チーム　TEL 03-5388-3439
URL：http://www.tokyo-co2down.jp/check/registration/

3 省エネルギー技術研修会等

区市町村や業界団体と連携し、中小規模事業所を対象に省エネ対策のポイントや進め方に関する研修会及びイベントでの個別相談を実施しています。また、さまざまな業種の特徴を踏まえた具体的な省エネルギーの手法をまとめたテキストを作成しています。

◆業種別省エネルギー対策テキスト（全24業種）

平成 24 年度	公衆浴場	映画館	カラオケボックス	スーパーマーケット（改訂版）
平成 23 年度	オフィス空間	ガソリンスタンド	お菓子工場	コンビニエンスストア（改訂版）
平成 22 年度	遊技施設	学校施設	ホテル	塗装業
平成 21 年度	介護施設	美容院	フィットネスクラブ	リサイクル事業
平成 20 年度	病院	めっき工場	クリーニング業	光沢加工業
平成 19 年度	コンビニエンスストア	製麺業	印刷業	
平成 18 年度	スーパーマーケット	外食産業	テナントビル	

申込み・問い合わせ先

クール・ネット東京　省エネ推進チーム　TEL03-5388-3439
URL：http://www.tokyo-co2down.jp/seminar/

4 省エネルギー相談等総合窓口

当センターでは省エネルギーや地球温暖化防止に関するご質問・ご相談に応じています。
各種支援事業についても、お気軽にお問い合わせください。

窓　　口：東京都庁第二本庁舎 16階中央
受付時間：月曜日～金曜日（祝祭日・年末年始を除く） 午前9時から午後5時45分まで

◆省エネ推進チーム
電話：03-5388-3439
【受付内容】省エネルギーに関する一般的・専門的な相談、無料省エネルギー診断、東京都地球温暖化対策ビジネス事業者の登録・紹介

◆事業支援チーム
電話：03-5388-3408
【受付内容】地球温暖化対策報告書制度、導入推奨機器申請受付

3．国の制度

（1）エネルギーの使用の合理化に関する法律（通称：省エネ法）

省エネ法はオイルショックを契機に昭和54年（1979年）に制定され、改正省エネ法が平成20年5月30日に公布、平成22年4月1日から施行されています。

1）省エネ法の目的

燃料資源の有効利用を図り、エネルギー使用の合理化を総合的に推進するために必要な措置を講じ、国民経済の健全な発展に寄与することを目的としています。

2）事業者単位のエネルギー管理

現行の省エネ法の最も大きなポイントは、従来の工場・事業場単位のエネルギー管理が以下の事業者単位に定められていることです。また事業者、エネルギー使用量の区分ごとに義務が定められています。

≪事業者の区分≫

①特定事業者

事業者全体の年間エネルギー使用量（原油換算値）が合計1,500kL以上

②特定連鎖化事業者

コンビニエンスストアなどフランチャイズチェーンの加盟店を含む全体の年間エネルギー使用量（原油換算値）が合計して1,500kL以上

3）特定事業者・特定連鎖化事業者の義務

・エネルギー管理統括者（企業の役員クラス）とエネルギー管理企画推進者の選任（エネルギー管理講習修了者もしくはエネルギー管理士でエネルギー管理統括者を補佐する者）をそれぞれ1名選任し、企業全体のエネルギー管理を推進すること
・定期報告書・中長期計画書の事業者単位での提出
・中長期的に、エネルギー消費原単位を年平均１％以上低減することを目標とした努力

4）工場・事業場に係る措置

工場又は事業場に対して、エネルギー使用の合理化に関する事業者の**判断基準**が告示で示されており、**管理標準**を設定・管理することが求められています。

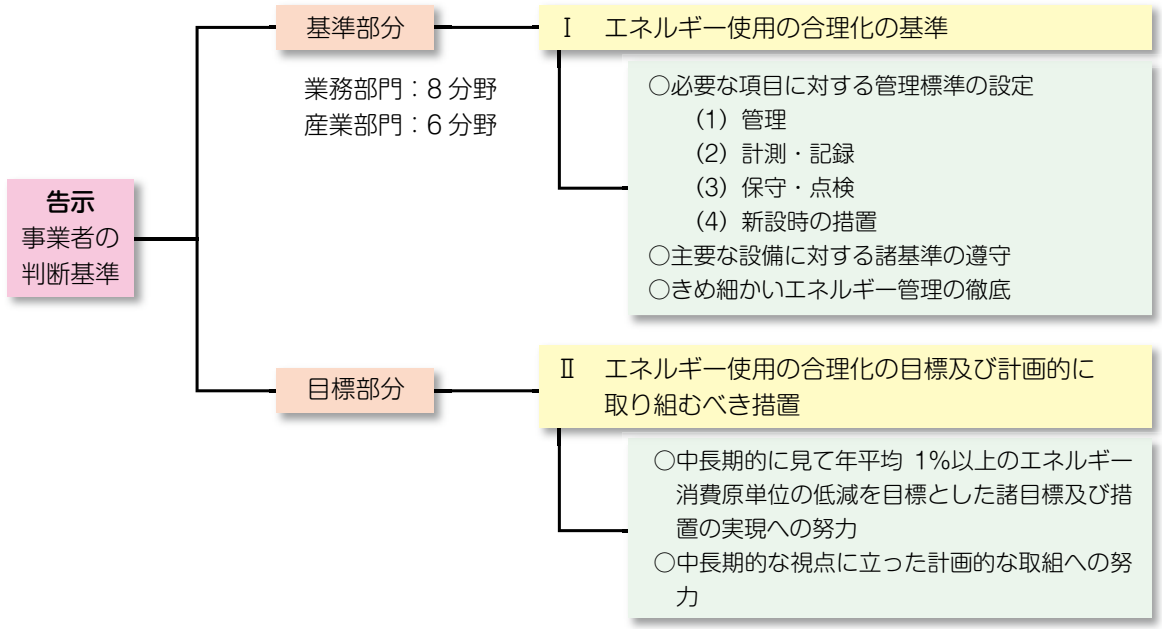
判断基準＝エネルギー使用の合理化の適切かつ有効な実施を図るため、省エネ法に基づき経済産業大臣が定める基準

管理標準＝事業所がエネルギー使用を合理化するにあたり、管理、計測・記録、保守・点検、新設に当たっての措置等を行うために自ら定めるマニュアル

5）省エネ法に基づく判断基準

「判断基準」の構成を図Ⅲ－3－１に示します。判断基準は**基準部分**と**目標部分**で構成され、それぞれ①専ら事務所等に関するものと、②その他の工場等に関するものにわけて規定しています。また中長期的にエネルギー使用原単位を年平均1%以上低減させることを目標として努力することを求めています。

図Ⅲ－3－1　省エネ法に基づく判断基準の構成



（2）国の中小規模事業者向け支援策

1）再生可能エネルギーの固定価格買取制度

「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」により、再生可能エネルギー源（太陽光・風力・水力・地熱・バイオマス）を用いて発電された電気を、一定の期間・価格で電気事業者が買い取ることを義務付けられ、平成24年7月1日からスタートしました。

【概要】

対象者	再生可能エネルギーによる発電を事業として実施する者
買取対象	再生可能エネルギー源（太陽光・風力・水力・地熱・バイオマス）を用いて発電された電気。発電量全量が買取対象
買取価格 買取期間	再生可能エネルギーの種類・設置形態・規模に応じて、毎年、買取価格や買取期間を決定
費用負担	電気事業者が買取りに要した費用は、電気料金の一部として電気を利用している全員が負担。負担金額（賦課金の単価）は全国一律

問い合わせ先

経済産業省 資源エネルギー庁

再生可能エネルギーの固定価格買取制度に関する問い合わせ窓口

TEL 0570-057-333 （受付時間：9：00～20：00（土日祝除く））

URL：http://www.enecho.meti.go.jp/saiene/kaitori/index.html

2）エコリース促進事業補助金制度

一定の基準を満たす再生可能エネルギー設備や産業用機械、業務用設備等の幅広い分野の低炭素機器をリースで導入した際に、リース料総額の3%又は5%を補助する制度です。

◆**補助金額**　：補助金の対象となる低炭素機器部分のリース料総額の3%又は5%
◆**対象リース先**：個人事業主、中小企業又は中堅企業、家庭（個人）
◆**対象機器**　：環境省が定める低炭素機器

【対象機器一覧】＊実際に導入する機器が基準を満たしているか確認してください。

・新エネルギー設備	・産業用機械（鋳造機械）	・熱源設備
・建設機械	・エネルギー変換設備	・厨房設備
・産業用機械（工作機械）	・空調用設備	・産業用機械（鍛圧機械）
・業務用冷蔵設備	・産業用機械（工業炉）	・照明設備

◆**申請期限**　：補助金申込書類の受付期限　平成26年2月28日

問い合わせ先
一般社団法人 ESCO推進協議会　エコリース促進事業部　TEL 03-5212-1606
URL：http://www.jaesco.or.jp/ecolease-promotion/

3）低炭素設備リース信用保険

一定の要件を満たすリース事業者を保険契約者及び被保険者として提供する、低炭素投資促進法に基づく保険です。被保険者（リース事業者）が締結した保険関係が成立する低炭素リース契約において、リース使用者の倒産等の保険事故の発生により、被保険者がリース料の支払いを受けることができなくなった場合に被る損害の50%が保険約款等に従い保険金として支払われます。

事業所で省エネルギー設備を導入する際は、リース事業者に相談することをお勧めします。

問い合わせ先
一般社団法人 低炭素投資促進機構　保険業務推進部、保険企画開発部
TEL 03-6280-5862、03-6280-5856
URL：http://www.teitanso.or.jp/outline/index.html

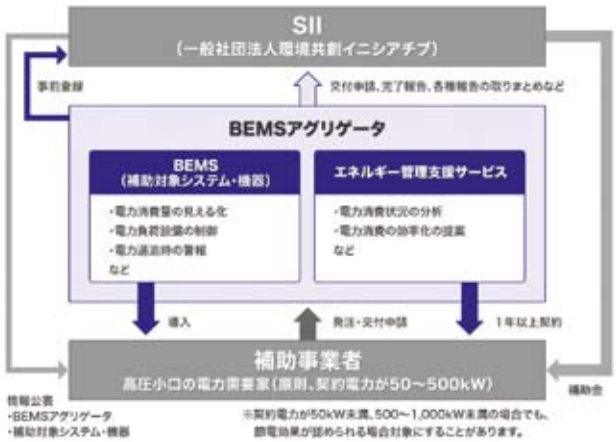
4）エネルギー管理システム導入促進事業費補助金（BEMS）

BEMSアグリゲータとの1年以上のエネルギー管理支援サービスの契約を前提に、BEMS機器・システム導入費用の一部が補助されます。

◆**対象者**　：原則、電力会社等との契約電力が50kW以上、500kW未満の高圧小口需要家
◆**対象施設**　：BEMSアグリゲータが提供し、かつSIIに登録されたBEMS機器及びシステム
◆**事業期間**　：平成24年4月から平成26年3月31日
◆**補助額（補助率）**：BEMSの機器に応じて、補助率1/2（上限250万円）又は1/3（上限170万円）

問い合わせ先
一般社団法人 環境共創イニシアチブ　審査第二グループ　BEMS担当　TEL 03-5565-4773
URL：http://sii.or.jp/bems/

図Ⅲ－3－2　事業スキーム



5）平成25年度エネルギー使用合理化事業者支援補助金

既設の工場・事業場等における先端的な省エネルギー設備の導入であって、「技術の先端性」、「省エネルギー効果」、「費用対効果」を踏まえて政策的意義が高いと認められ、要件を満たす事業に対して補助金を交付します。

◆対象者　：事業活動を営んでいる法人及び個人事業主
◆対象設備　：省エネルギーに寄与する設備
※ただし、工場・事業場等全体のエネルギー使用量が1％以上または500kL以上削減されること。
◆補助額（補助率）：補助対象経費の1/3以内　1件当たり補助金の上限は50億円/年度
（補助金100万円未満（補助対象経費300万円未満）は対象外）
◆公募期間　：都度募集

問い合わせ先
一般社団法人 環境共創イニシアチブ　審査第一グループ　TEL 03-5565-4463
URL：http://sii.or.jp/cutback/

6）エネルギー使用合理化事業者支援補助金（小規模事業者実証分）

小規模事業者が設備を置き換える際の購入及び設置費用の一部を補助することによって、小規模事業者の省エネルギーを促進するとともに、省エネルギー効果を実証します。

◆対象者　：対象設備を設置する小規模事業者
（商業・サービス業 従業員5人以下、製造業等その他の業種 従業員20人以下）
◆対象設備　：小規模事業者が導入する省エネルギー設備のうち、技術の先端性、省エネ効果、費用対効果を踏まえて、政策的意義が高いと認められた設備
◆補助額（補助率）：1/3以内（補助対象経費150万円以下）
◆公募期間　：未定

問い合わせ先
経済産業省　中小企業庁　創業・技術課　TEL 03-3501-1816

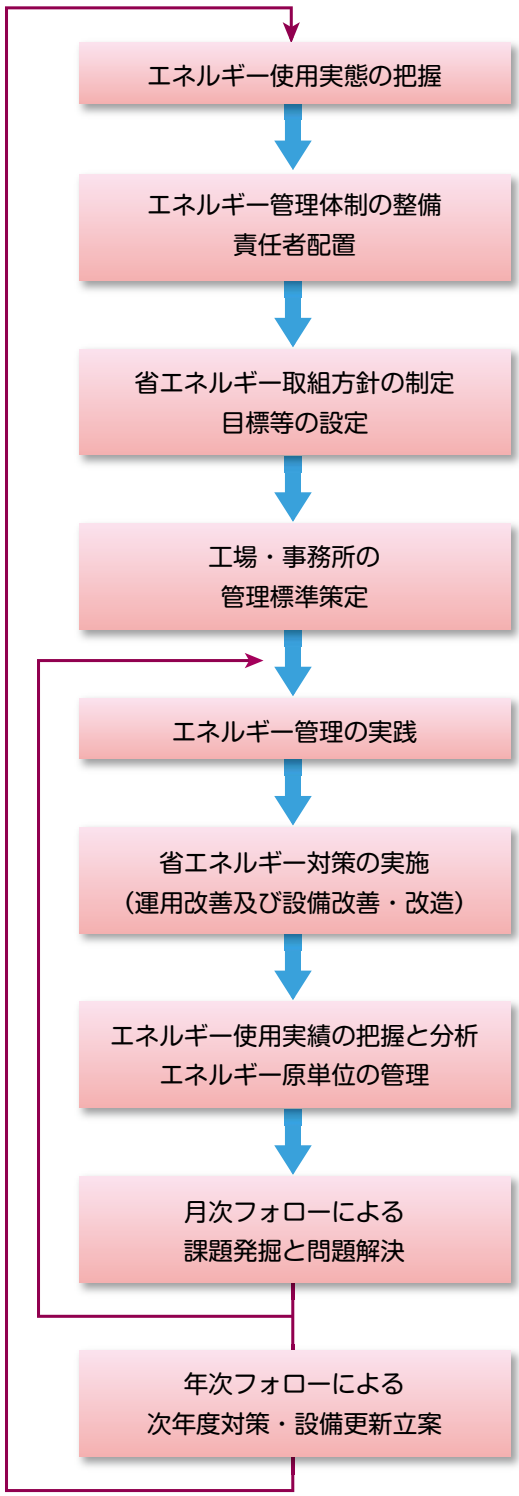
掲載されている情報は平成25年5月現在の情報です。最新情報については、各問い合わせ先にご確認ください。

Ⅳ 省エネルギーの進め方

1．エネルギー管理のフロー

省エネルギーを効果的に進めるには**継続的な活動が必要**です。下記に一般的なエネルギー管理のフローを示します。各項目に関して次項以降に説明します。

図Ⅳ－１－１　エネルギー管理のフロー



事業者は各工場、事務所で使用している各種エネルギー使用量、費用等を把握し全社の需要構造を把握する。

現状把握に基づきエネルギー管理組織を作りその責任者を任命する。

自社の工場・事務所すべてを俯瞰して全社目標を設定し、全体として効率的なエネルギー使用を図る。

きめ細かなエネルギー管理を行うため、工場ごと（できれば設備やプロセスごと）・事務所ごとに管理標準を策定し全従業員に徹底する。

管理標準に基づいたエネルギー管理を実践する。

管理標準遵守の徹底、優先順位の高い設備投資を実施する

工場・事務所ごとに毎月のエネルギー使用量を把握し分析する。また原単位を算出する。

工場・事務所ごとに対前月・対前年同月と比較することにより課題が見えてくる。そのつど問題解決を図る。

全社のエネルギー使用量を前年度と比較することにより次年度に向けた会社としての改善点や対策を抽出する。
必要により目標・管理標準・投資計画を変更する。

2．組織体制の整備

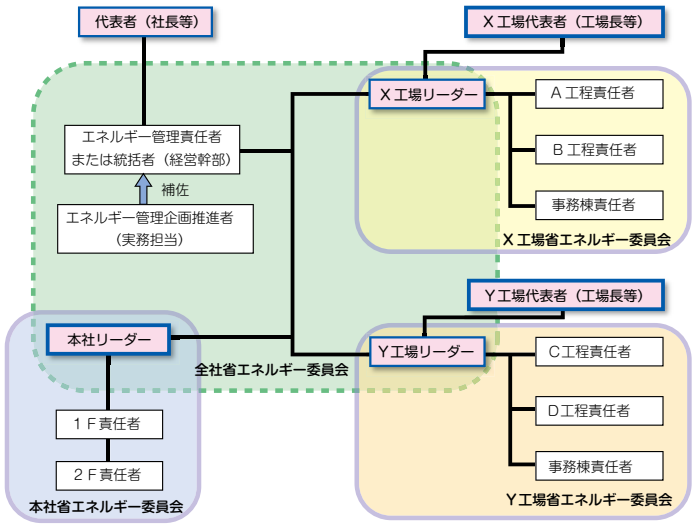
（1）エネルギー管理体制の整備と責任者の配置

現状把握に基づき工場・事務所ごとに省エネルギー組織を作るとともにそのリーダーがメンバーとなる全社省エネルギー組織を作ります。図Ⅳ―2―1に2工場と本社事務所が独立して配置されている会社のエネルギー管理体制の一例を示します。

会社規模によりエネルギー管理責任者が社長であってもかまいません。

重要なことはリーダー及び各責任者の役割・責任範囲・義務を明確にし、本組織を通して経営課題として全員参加の省エネルギーに取り組むことです。

図Ⅳ－2－1　事業所のエネルギー管理体制



（2）省エネルギー取組方針の制定・目標等の設定

省エネルギーを円滑に進めるには、**経営者がその取組方針を制定**することが必要です。

全社及び工場・事務所のエネルギー消費量削減目標・原単位目標・達成期間・設備投資基準等を明確にします。

それを受けて各工場・事務所は年度ごとに独自の目標設定と達成のための施策を立案します。

空調・照明・動力などの用途別及び部門別に設定するときめ細かな管理につながります。

会社目標の例

中期目標：3年間にエネルギー使用原単位10%低減
初年度5%、次年度3%、最終年度2%低減

X工場の目標と施策の例

今年度目標：エネルギー使用原単位6%低減に挑戦
蒸　　気：0.6MPaでの運用とドレン回収
空気圧力：0.6MPaでの運用
室内温度：室内温度　夏期28℃、冬期20℃厳守
照　　明：プルスイッチ活用による不要部消灯の励行

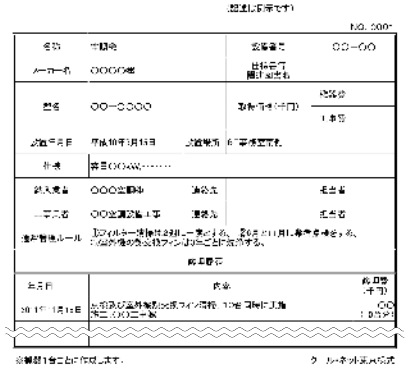
（3）設備管理台帳・図面類の整備

1）設備管理台帳

受変電設備、空調設備、ポンプ・ファン、コンプレッサ、ボイラなどの**主要な設備**について、**管理台帳を整備し、機器の仕様・取得年月・取得価格・修理履歴などを記録**しておくと、設備の維持費・劣化度・更新時期などの確認ができるので、適切な対応が可能になります。

図Ⅳ－2－2に設備管理台帳の例を示します。

図Ⅳ－2－2　設備管理台帳（例）



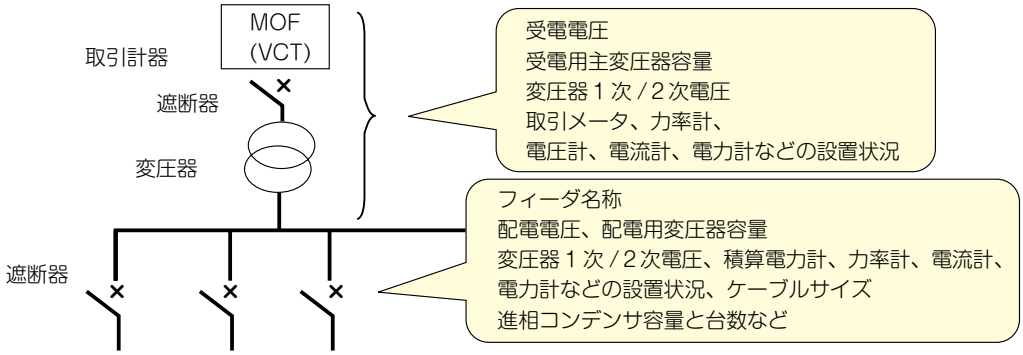
2）図面類の整備

系統図などを整備すると、エネルギーの流れが一目でわかります。供給源から需要先までの主要な機器の仕様・設置場所・計量器の位置などが容易に把握できるようにするとよいでしょう。

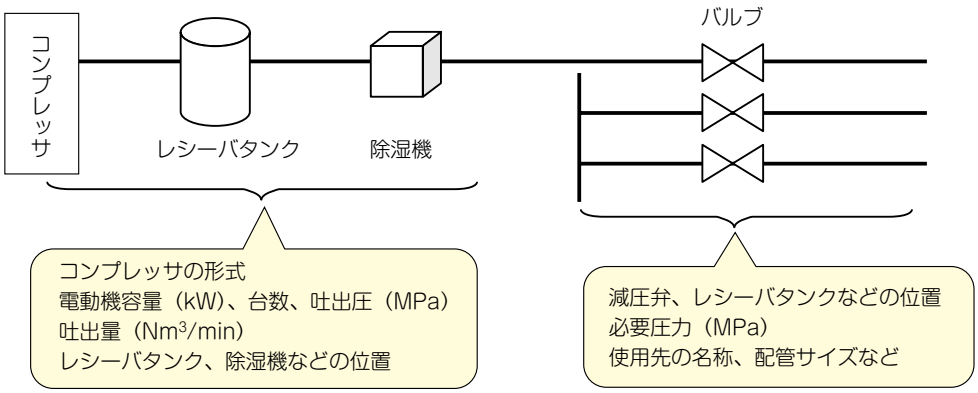
設備更新・改修があった場合は、そのつど、竣工図の修正や関連図面の整備を行った上で保管しましょう。

受変電・配電系統図、空気配管系統図、給水配管系統図の例を示します。

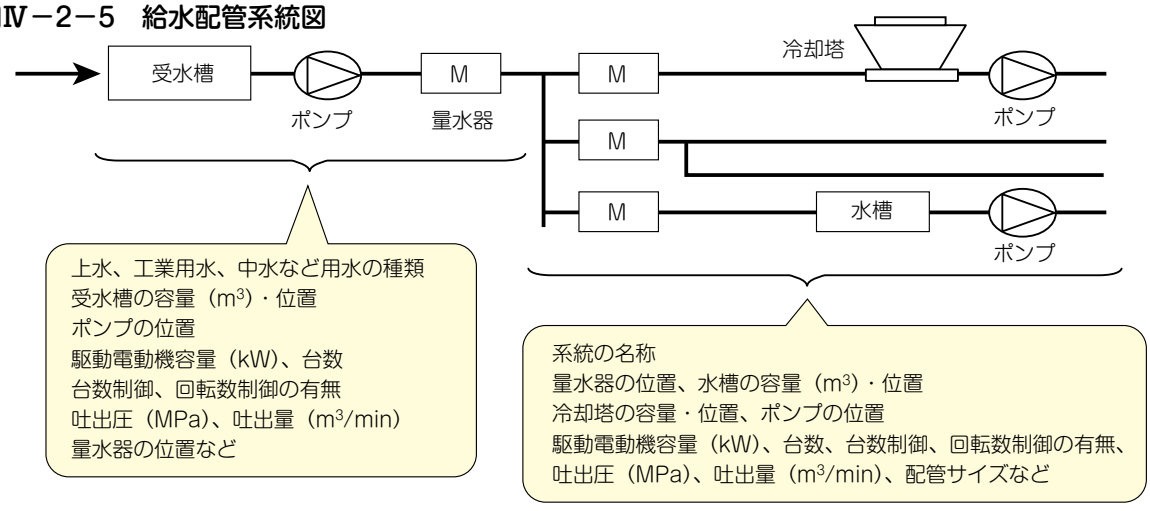
図Ⅳ－2－3　受変電・配電系統図



図Ⅳ－2－4　空気配管系統図



図Ⅳ－2－5　給水配管系統図



（4）管理標準を策定

管理標準とは事業所のエネルギー使用の合理化を適切かつ有効に実施するために定めるマニュアルのことです。内容は**管理、計測・記録、保守・点検、新設時の措置**に関して設備ごと（又は工程ごと）・事務所ごとに文章化します。

参考までに図Ⅳ―2－6に空調設備管理標準の例を示します。

図Ⅳ－2－6　管理標準の例

「省エネルギー法」に基づく管理標準	空調設備管理標準	整理番号： 改訂：○版　頁：1/2
適用範囲：○○ビルの空調設備について適用する。		
項　目	内　容	管理標準
空調設備の運転管理	1. 空調基準温度と湿度 ①室内温度の計測点 室内の代表的な場所に温度計を設置する。室内が広い場合は複数箇所とする。 ②基準温度 夏期　：冷房 冬期　：暖房 中間期：空調熱源を停止し、外気冷房を行う場合は全熱交換器をバイパスする。 ③湿度	 床上 1.5m 28℃ 20℃ 20～28℃ 40～70%
	2. 空調負荷の軽減及び区画 ①空調負荷軽減のためのブラインド管理を徹底する。 ②個別空調は使用時間帯以外の運転を行わない。	
	3. 空調時間の短縮 ①始業時・終業時の空調 始業時：室内及び外気温度の上昇を見ながら、空調機の運転を開始する。 終業時：終業時間前に空調機を停止する。 ②残業時の空調 夜間残業時の空調運転は行わない。	 始業 15 分前 ～始業 1 時間後 終業 30～60 分前
	4. 外気取入れ量の適正化と外気侵入の防止 ①給気と排気のバランス 室内 CO_2 濃度 1,000ppm 以下を確保できる範囲で外気量を調節する。 ②室内を正圧に保つとともに空調機運転中は窓及びドアの開閉に注意し、外気の侵入を防止する。 ③始業時の予熱・予冷時は外気を導入しない。 ④中間期は外気冷房を行う。	 CO_2 濃度 800～950ppm
	5. 屋外からの入熱・出熱の抑制 ①ガラス窓からの入熱・出熱を遮蔽するためにブラインド、カーテンなどを利用する。	
	6. 総合的な熱効率の向上 同一区画に複数の空調機が使用されている場合	

3．エネルギー使用実績の把握と分析、原単位の管理

（1）エネルギー使用実態の把握

事業者は工場や、事務所ごとのエネルギー使用量を集計し自社の実態を把握します。ここでいうエネルギーは電気だけではなく燃料と熱も含みます。これら全体を見渡し、かつ経営上の様々な要因を考慮した上で全社として最適なエネルギー管理を行います。

エネルギー使用量は3年程度のデータを見ることにより
景気変動に左右されない実態把握ができます

（2）エネルギー使用実績の把握と分析

月次フォローに必要なエネルギー使用量を把握し、**見える化（グラフ化）**します。また、生産量（工場）・規模（事務所）に左右されにくい原単位管理も行います。これらの数値は過去3年程度のデータを併記するとより状況判断がしやすくなります。

運用改善は設備更新後も継続実施することが大切です。

表Ⅳ－3－1

○○商店　エネルギー使用実績（H22年4月～H23年3月）

月	最大電力 kW	電力量 kWh	都市ガス m³	上水 m³	下水 m³
4月	70	9,610	66		
5月	58	7,255	47	62	62
6月	58	8,117	40		
7月	76	12,324	36	70	70
8月	83	14,462	26		
9月	88	16,387	28	66	66
10月	81	12,350	46		
11月	52	7,812	61	74	74
12月	62	9,600	74		
1月	89	11,964	67	73	73
2月	99	16,606	76		
3月	82	13,102	68	63	63
合計		139,589	635	408	408
金額（千円）		2,767	91.4	177.7	49.9
単価		19.8円/kWh	143.9円/m³	557.8円/m³	

見える化の例

図Ⅳ－3－1　最大電力

ここがポイント

問題点
最大電力は、一般的に空調動力の多い夏期（冷房）や冬期（暖房）に発生します。この場合は冬期に発生しています。

解決例
最大電力のピークを把握し原因を探しましょう。

図Ⅳ－3－2　電力・都市ガス使用量

ここがポイント

問題点
電力・ガスの使用量は冬期にピークが現れています。

解決例
暖房や給湯の省エネルギーの余地を確認しましょう。

図Ⅳ－3－3　上下水道使用量

ここがポイント

問題点
冬はほかの季節より水使用量がやや多めです。水量変化の原因を究明しましょう。

解決例
急激な変化はバルブの閉め忘れ、配管破損による漏水が考えられます。

（3）原単位管理

エネルギー使用量だけの比較では省エネルギー努力の評価や他工場・他ビルとの比較が十分には行えません。エネルギー使用量と密接に関係する数値（工場では、例えば生産量・生産額が、事務所では、ビルの延床面積・営業時間など）でエネルギー使用量を除した値が原単位です。

（4）チェックシートでCO_2排出量と原油換算量の計算

エネルギー使用量は電気だけでなく燃料と熱も含みます。
熱量換算した値を足し合わせるのが一般的です

下の表を参考にして、あなたの事業所のCO_2排出量と原油換算量を計算してみましょう。

1）熱量の計算…原単位の比較に活用できます

（1）使用量①÷1,000× 単位発熱量②＝熱量③(GJ)
（2）求めた熱量（GJ）を合計＝熱量合計④(GJ)

2）CO_2 排出量

〈電気 水道 下水道〉使用量①÷1,000× 排出係数⑥＝CO_2 排出量⑦
＜燃料＞熱量③(GJ) × 排出係数⑥×44/12＝CO_2 排出量⑦

3）原油換算量

熱量合計④(GJ) × 原油換算係数 0.0258＝原油換算量⑤(kL)

表Ⅳ−3−2　CO_2排出量と原油換算量のチェックシート

項目	① 使用量	単位	② 単位発熱量 （一次エネルギー換算係数）	③ 熱量 (GJ)	⑥ 排出係数	⑦ CO_2排出量 (t-CO_2)
購買電力	139,589	kWh	9.76GJ/千kWh	1,362.38	0.382t-CO_2/千kWh	53.32
灯油		L	36.7GJ/kL		0.0185t-C/GJ	
軽油		L	37.7GJ/kL		0.0187t-C/GJ	
A重油		L	39.1GJ/kL		0.0189t-C/GJ	
LPG	※1	kg	50.8GJ/t		0.0163t-C/GJ	
都市ガス	※2　614	Nm^3	45.0GJ/千Nm^3	27.63	0.0138t-C/GJ	1.39
水道及び工業用水	408	m^3	—	—	0.20t-CO_2/千m^3	0.08
公共下水道	408	m^3	—	—	0.45t-CO_2/千m^3	0.18
合計			④熱量合計	1,390		54.97
			⑤原油換算量(kL)	36		

※1　LPG 使用量の単位換算係数（千m^3 → t）：1/0.482kg/m^3
※2　都市ガス（低圧用）使用量の単位換算係数（m^3 → Nm^3）：0.967Nm^3/m^3
　　都市ガス（中圧用）使用量の単位換算係数（m^3 → Nm^3）：0.957Nm^3/m^3

（5）テナントビルの省エネルギー推進体制

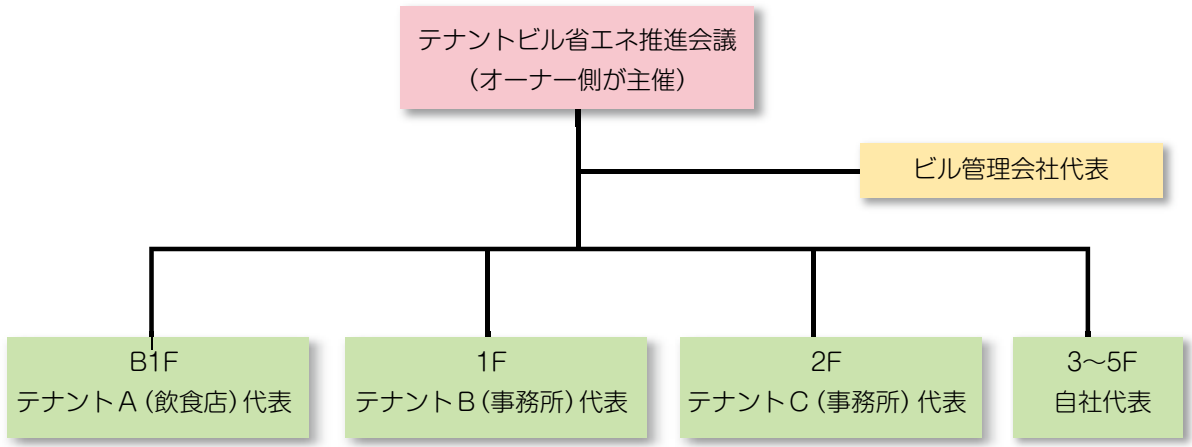
テナントビルの場合、ビル全体のエネルギー使用量のうち70%程度はテナント専有部で使用しているため、**オーナーとテナントの協力なくしてテナントビルの省エネルギーはあり得ません。**

テナントが省エネルギー活動を始めるには自らのエネルギー使用実態を知る必要があり、オーナーはそのための情報提供をしなくてはなりません。したがって、積算電力計などの**計量器をテナント別に設置**して、エネルギー消費量を把握することが必要です。

共同で推進するためには**定期的な情報交換**の場を持ち、オーナーはエネルギー使用量の推移をテナントごとに**見える化**して配布、また、テナント側は自社の省エネルギー対策の披露等で相互の協力を確かなものにしてください。更に、共有部分のエネルギー使用に係わる費用分担、高効率設備導入に関するメリット配分に関しても話し合いましょう。

また、**ビル管理会社も省エネルギーに積極的に協力**し、関与することが必要です。

図Ⅳ－3－4　テナントビルの省エネルギー推進体制（例）



4. 省エネルギー対策の実施

省エネルギー対策は**運用対策と設備導入対策**に分類されます。

省エネルギーの第一ステップはすぐ取り組むことができる運用対策で、これが徹底された後、第二ステップとして設備導入対策に取り組むことが基本です。

運　用　対　策：基本的には管理標準の遵守・定着により達成されます。
運用改善のベースである管理標準の中身は常に見直しを行いましょう。

設備導入対策：省エネルギー効果・償却年数・更新周期等の会社基準・技術動向を睨んで**優先順位を決めて実施**します。

（1）１か月ごとのフォローアップ

毎月エネルギー使用の実績や原単位を把握し、**前月・前年度と比較**することにより、改善点や対策がわかります。毎月状況を確認し、目標を達成できなかった場合はその理由を洗い出し、早期に対策を打つなどのフォローアップが重要です。

エネルギー使用状況は本社・工場・事務所等、内外の**必要部門に速やかに情報として流す**とともに必要に応じ全社省エネルギー委員会を開催して報告します。

月次フォローにより**課題発見・問題解決を継続的に行うことは、内容をらせん階段状に高めていく**ことになります。⇨ 日常管理でのPDCAによる省エネルギー推進

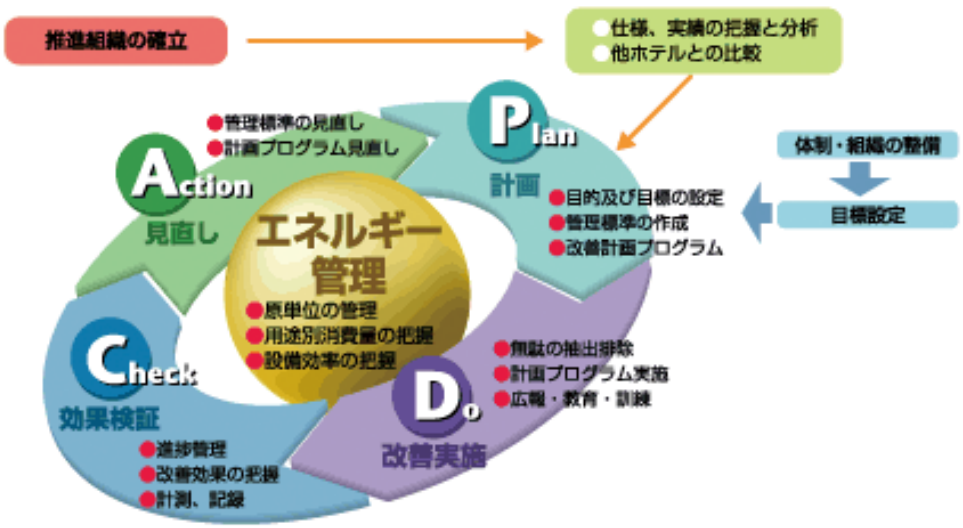
（2）年度ごとのフォローアップ

期ごともしくは年度ごとにも、**全体の目標の達成度を確認**します。目標を達成できなかった場合は、詳細の検討を通し次年度の目標及び施策を立案すると共に**次年度以降の投資計画に反映**させます。

フォローは工場・事務所ごとに行うと共に全社を見渡したフォローをします。

全社省エネルギー委員会でのフォローを通して経営資源の再配分、**中長期目標の変更、大型設備投資計画への組入等を必要**に応じて行います。⇨ 年間単位でのPDCAによる省エネルギー推進

図Ⅳ－4－1　PDCAによる省エネルギー推進の例



出典：『ホテルの省エネルギー』一般財団法人 省エネルギーセンター

省エネルギーの取組を効果的に進めるために

○経営者のやる気と全員参加がポイントです。

省エネルギーは担当者任せではなかなか効果が出にくい面があります。適切なリーダーの選任と幹部経営者（できれば社長）の宣言などやる気の披露、そして全員参加がそろって初めて効果的に進めることができます。

省エネルギーが技術課題であった時代から、今は経営課題でもある時代に変化したとの認識のもと、以下の手段が有効だと思われます。

◎幹部職員会議で議題にする
◎省エネルギー担当者と現場パトロールを実施し幹部経営者も参加する
◎提案制度・発表会等の全員参加型制度を設ける
◎社内報等により、工場・事務所の達成度を掲示し進捗度を共有する

○測定器を活用し、実際に測定してみることが重要です。

無駄、ロス削減による省エネルギーは測定器なしでも可能な場合がありますが、我慢によるものでは長続きしません。できれば数値に基づき無理なく実行したいものです。そんな時には各種測定器が有効です。温度計・照度計以外で使用頻度の少ないものは何らかの団体・組織で共同購入するのもよいでしょう。

○エネルギー使用量のリアルタイム表示

日ごとの電気使用量推移と目標電気使用量との差が誰でもリアルタイムで把握できるようにしておくと無理のない省エネルギー、全員参加型節電につながります。ある程度規模の大きな工場・事務所ではデマンド監視装置（受変電設備の項を参照）からのデータをLAN接続されたパソコン等にリアルタイム表示させることにより、各人の省エネ行動を誘引し、目標値オーバーを防止することが可能になります。

Ⅴ 主な省エネルギー対策

1．照明設備

日本は、世界的に見ても非常に明るい照度基準を設定しています。私たちは、その基準で設計された**明るすぎる空間に慣れてしまっている傾向**があります。

よい照明とはどのようなものかを知り、業務に応じた快適で必要十分な明るさを心がけましょう。

≪よい照明≫

1．十分な明るさ（照度）があって、活字の識別が容易
2．まぶしくない
3．適当な陰影がある。ただし、作業面に影を生じない
4．色の見え方（光色と演色性）がよい
5．明るさの分布が極端に不均一でない
（作業対象物と周囲の明るさの対比が1/3～1/5程度がよい）
6．照明設備費・電力費・維持管理費についての経済性がよい
7．美的効果がある。器具の意匠・配置・取付方法が室内に調和している

（1）適正な照度管理

業務に必要な明るさを考え、明るすぎる状態を見直しましょう

1）必要な照度を知りましょう

どのような作業にどの程度の明るさが必要かを知る基準として、JIS（日本工業規格）に定められた照度基準と労働安全衛生規則に定められた最低照度があります。表Ⅴ－1－1にJISの主な作業領域・活動領域の推奨照度と照度範囲を示します。

事務室の推奨照度は750lx（ルクス）とされていますが、作業内容に配慮しながら照度範囲内で調整しましょう。表Ⅴ－1－2の労働安全衛生規則での最低照度では、精密な作業は300lx以上と規定されており、パソコン主体の**一般的な事務作業であれば300lxから500lx程度が一定の目安**です。

表Ⅴ－1－1　主な作業領域・活動領域の照度範囲

JIS　Z9110：2011		単位：lx
領域・作業または活動の種類	推奨照度	照度範囲
設計・製図	750	500 ～ 1000
キーボード操作・計算	500	300 ～ 750
事務室	750	500 ～ 1000
電子計算機室	500	300 ～ 750
集中監視室・制御室	500	300 ～ 750
受付	300	200 ～ 500
会議室・集会室	500	300 ～ 750
宿直室	300	200 ～ 500
食堂	300	200 ～ 500
書庫	200	150 ～ 300
倉庫	100	75 ～ 150
更衣室	200	150 ～ 300
便所・洗面所	200	150 ～ 300
電気室・機械室、電気・機械室などの配電及び計器盤	200	150 ～ 300
階段	150	100 ～ 200
廊下・エレベータ	100	75 ～ 150
玄関ホール（昼間）	750	500 ～ 1000
玄関ホール（夜間）・玄関（車寄せ）	100	75 ～ 150

平成23年6月1日付　経済産業省
産業技術環境局環境生活基準化推進室

表Ⅴ－1－2　労働安全衛生規則第604条（抜粋）

作業区分	基　準
精密な作業	300 ルクス以上
普通の作業	150 ルクス以上
粗な作業	70 ルクス以上

参考

東京における「2012年夏の節電対策」実施状況等 ～アンケート調査結果より～
中小規模事業所の照明

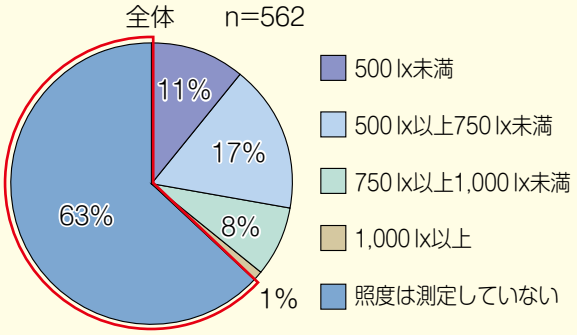
①照明照度の測定（主たる業務エリア）

●照明照度については、「照度は測定していない」という事業者が約6割で最も多い。

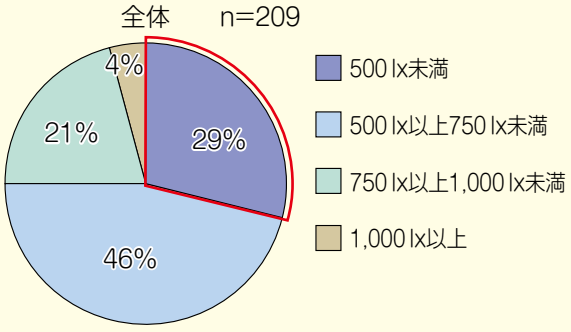
②平均的な照明照度（主たる業務エリア）

●「750ルクス未満」の事業者が7割以上で、ほぼ定着。「500ルクス未満」の事業者も約3割存在。

主たる業務エリアでの平均的な照明照度



主たる業務エリアでの平均的な照明照度



（アンケート等実施概要については P.10 参照）

①照度を計りましょう

照度計を用いて、作業場所の照度を計りましょう。必要な照度に比べて明るい場合は、必要な照度まで見直すことで、消費電力量の削減になります。

≪照度の計り方≫

○照度計を用いて、作業面（机上）の照度を複数箇所測定し、分布を把握します

＊照明器具直下が最も明るく照度が高くなります

＊照明器具から最も遠いところが最も暗く照度が低くなります

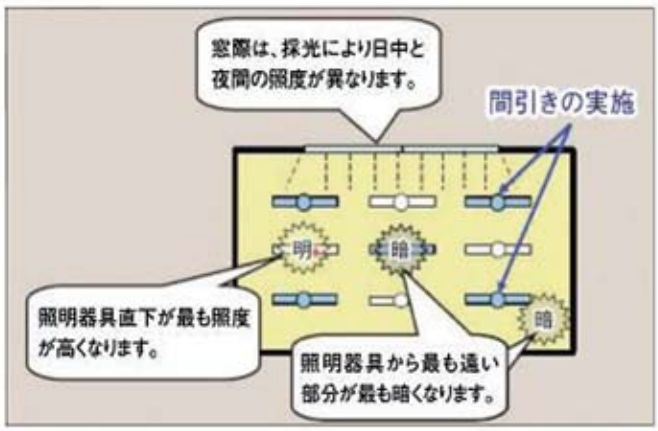
○日差しの影響を受けないように測定します

＊窓際は、採光により日中と夜間の照度が違います

＊窓際で日中の採光を活用できる場合は、日中の照度も測定し、昼光を利用します

写真Ⅴ－1－1，2　照度計の例
（約 5,000～30,000 円）

図Ⅴ－1－1　照度測定場所のイメージ



（2）こまめな消灯

空室や不要な場所はこまめに消灯しましょう。人感センサーを設置しましょう

1）こまめに消灯しましょう

こまめな消灯は、最も安全・確実で、テナントでも問題なく取り組める方法です。

○離席する際は、こまめに消灯することを習慣づけましょう

○在席者の少ない昼休みは消灯しましょう

明るい窓際で食事をするなどの工夫により、点灯するエリアを減らすことができます

○照明が必要な場合は、スタンドライトなどの手元照明を利用しましょう

○照明器具にプルスイッチをつけて、個別に消灯できるようにしましょう

○会議室・倉庫・給湯室などは、使用していないときは消灯しましょう

図Ⅴ－1－2　蛍光灯プルスイッチの例

2）常時（または日中）の消灯範囲を検討しましょう

就業中も消灯可能な範囲を検討しましょう。照度測定の結果や従業員の意見を踏まえ、全体的な明るさのバランスを配慮して決めます。

窓際は、天候や時間帯により明るさが異なります。必要に応じて再点灯可能なルールとしましょう。

3）照明スイッチに点灯マップを表示しましょう

照明スイッチ近くに点灯マップを表示し、各スイッチと点灯範囲の対比をわかりやすくしましょう。

色分けやスイッチ部分に「操作禁止」の表示を行うと、常時消灯範囲が明確になります。

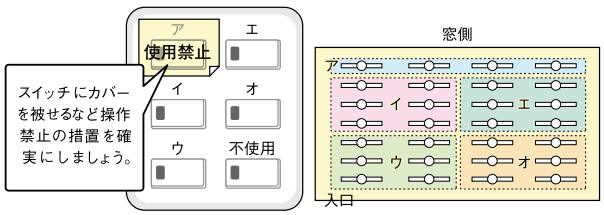
4）こまめな消灯ルールを周知しましょう

点灯マップに基づき具体的なルールを決め、従業員に周知しましょう。さらに、消灯を促進する掲示を行うと従業員の節電意識が高まります。

5）人感センサーを設置しましょう

階段やトイレなど常時の照明が不要な場所は人感センサーを設置し、使用時にのみ点灯することが有効です。明るさを変化させることもできます。

図Ⅴ－1－3　照明スイッチと点灯範囲の対応表示の例



図Ⅴ－1－4　消灯啓発の表示例

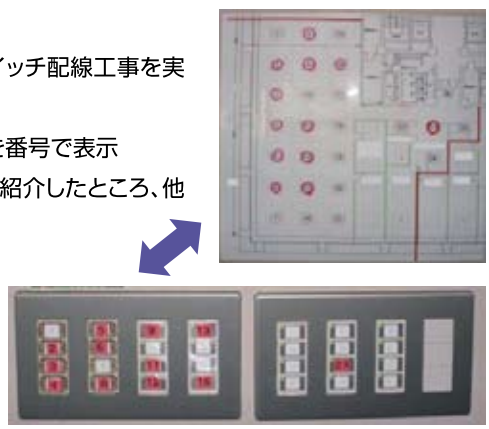
照明スイッチの細分化でピンポイント消灯

1つのスイッチに対して設定された点灯範囲が広いと、必要のないエリアまで点灯してしまうという無駄が生じ、スイッチによる消灯の取組にも限界があります。ここでは、テナント独自で照明スイッチの細分化工事を行い、従業員による消灯促進に成功した事例を紹介します。

- ■照明ユニット1つに対してスイッチ1個が対応するようスイッチ配線工事を実施（要工事費）
- ■簡単な点灯マップを作成し、各スイッチと点灯場所の対応を番号で表示
- ■取組内容や効果について、ビル管理会社から全テナントに紹介したところ、他のテナント数社でもスイッチの細分化を実施

テナントの協力で、ビル全体の節電を実現！

従業員は、出社時、自分のデスク上の照明スイッチのみを入れて業務を開始でき、退社時も、切ることのできるスイッチが明確になります。工事費は、その後の電気料金削減分により短期間で回収可能です。



図Ⅴ—1－5　細分化された照明スイッチの例

（3）照明の間引き

照明器具からランプを取り外して照明の間引きを行い、照度を下げましょう

今まで1,000lxあった場所の照度を500lxまで下げる場合を想定すると、照明の点灯数量を半分程度に抑える計算になりますが、多くの場合、スイッチだけで対応するのは困難です。照明器具からランプを取り外して照明の間引きを行い、照度を下げましょう。

＊テナントで間引きを行う場合は、まずビルオーナーやビル管理会社に相談しましょう。

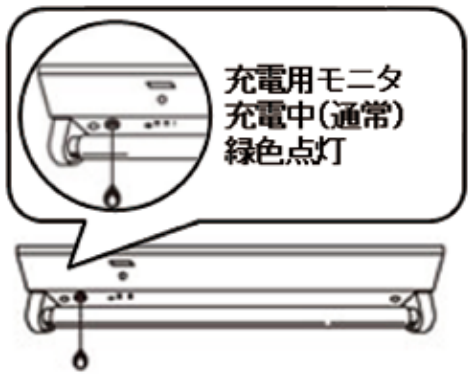
1）非常用照明器具の配置を確認しましょう

多数の人が集まる場所等で事故等の停電時に一定時間点灯し、避難者の視界を確保します。非常照明のランプを外すことはできません。

電池内蔵型　一般照明と非常用照明を兼ねた併用型で現在主流の非常用照明
外観上、点検用スイッチと充電用モニタで判別が容易

電池別源型　非常用照明専用と一般照明との併用型があり、併用型は外観上判別困難なものがある
※照明設置事業者等に相談しましょう

図Ⅴ－1－6　充電モニタのイメージ



○非常用照明器具は、建築基準法第126条の4により、次に示す建築物への設置が義務付けられています。誤って取り外すことのないように注意しましょう
＊建築基準法の別表第一に示す用途の建築物（劇場・集会場・病院・学校・百貨店等）
＊3階以上、延床面積500㎡を超える建築物の居室等
＊延床面積1,000㎡を超える建築物の居室等
＊無窓の居室を有する建築物

2）蛍光灯照明器具の種類を確認しましょう

蛍光灯照明器具は、点灯方式により次の3タイプに分類されます。

一部旧式の照明器具は、安全性の問題からランプの取外しに不向きなものがあるため、メーカーに確認が必要です。

表Ⅴ－1－3　蛍光灯点灯方式と種類

照明器具の種類	対応する蛍光ランプ	特　　徴
スタータ形 (FL)	 対応する蛍光ランプ	専用の点灯管（グロー）により点灯する蛍光灯器具で、新規設置はほとんどない。 場合により蛍光ランプの取外し不可
ラピッドスタート形 (FLR)	 対応する蛍光ランプ	専用の点灯管（グロー）が不要で即時点灯するタイプ。インバータ式が普及するまでの主流の蛍光灯器具で、現在でも広く使用されている。 蛍光ランプの取外し可
インバータ形 (Hf)	 対応する蛍光ランプ	点灯管不要、インバータにより高周波点灯を行う現在主流の高効率蛍光灯器具。ワット数当たりの明るさ（効率）も高い。 蛍光ランプの取外し可

3）蛍光灯照明器具からランプを取り外しましょう

蛍光灯照明器具からランプを取り外しても、安定器で若干電気を消費しますが、それでも90%以上の節電効果が期待できます。

○必ずスイッチを消灯してから実施しましょう
○2灯用の蛍光灯器具の場合は、照明器具の安全上、2本セットで取り外しましょう
○3灯以上の蛍光灯器具の場合も、2本以上で取り外しましょう
○カバーやルーバー付タイプは、カバーの外し方について取扱説明書やメーカーに確認しましょう
○脚立作業は、脚立に上る作業者と、下で蛍光ランプの受け渡しを行う作業者の2名体制を確保し、安全に配慮して作業を実施しましょう
○取り外し後の蛍光ランプは、再利用や破損防止のため安全に配慮して保管しましょう
○取り外し作業後、照度を測定し、照度のバランスを確認しましょう

＊作業量や安全性を考慮し、専門業者に委託した方が効率的な場合もあります。

写真Ⅴ－1－3　間引き状況の例

写真Ⅴ－1－4　蛍光灯ルーバーの例

（4）照明器具の清掃と老朽ランプの交換

照明器具・ランプは定期的に清掃し、老朽ランプは交換しましょう

1）照明器具・ランプは、年1～2回清掃しましょう

照明器具は、時間経過とともに汚れが付着し、器具の汚れにより照度が低下します。

図Ⅴ－1－7に示すように、一般的な事務所などでも1年以上掃除を怠ると、照度は1割近く低下します。特に、汚れのひどい箇所は頻度を増して掃除し、照度を確保しましょう。

＊テナントビルの場合は、ビル管理会社に実施方法・頻度や費用負担について確認しましょう。
＊作業量や安全性を考慮し、専門業者に委託した方が効率的な場合もあります。

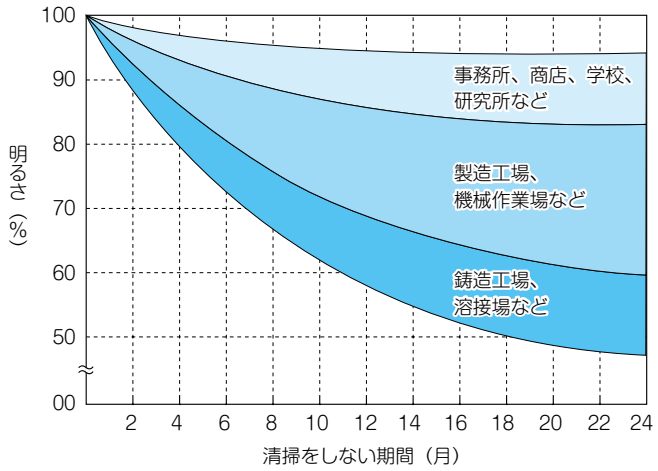
2）老朽化したランプは交換しましょう

蛍光灯の寿命は約12,000時間です。

図Ⅴ－1－8に示すように、点灯時間とともに光束（明るさ）は低下し、最終的には2割近く低下します。暗くなってきたと感じたら、断線する前に交換しましょう。

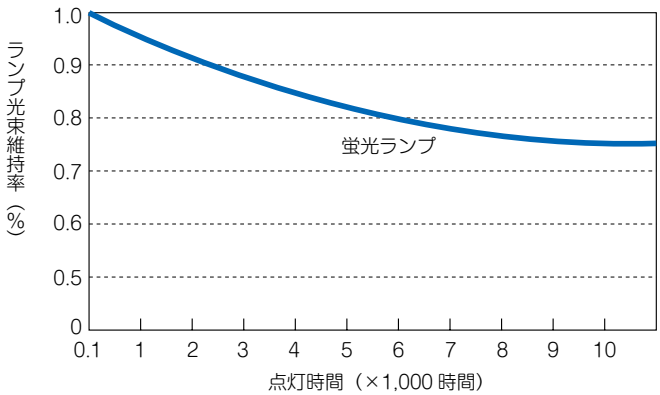
＊1日10時間点灯する場合で、4～5年で交換することになります。
＊ランプの端に交換年月日を記入しておくと、交換の目安になります。
＊蛍光ランプを交換する場合は、40Wではなく37W（FL形）、36W（FLR形）を採用しましょう。

図Ⅴ－1－7　汚れによる明るさの低下



出典：『新・照明教室「オフィス照明」』
一般社団法人　照明学会

図Ⅴ－1－8　点灯時間の経過と明るさの減少度合い



出典：『新・照明教室「照明コンサルティングQ&A」』
一般社団法人 照明学会

（5）高効率照明器具の採用

高効率照明器具・ランプに取り換えましょう

代表的な光源の特性を表Ⅴ－1－4に示します。高効率照明器具・ランプに取り換えましょう。

表Ⅴ－1－4　代表的な光源の特性一覧

	光源の種類	定格電力 [W]	全長 [mm]	全光束 [lm] (注1)	ランプ効率 [lm/W]	総合効率 [lm/W] (注2)	(相関) 色温度 [K]	平均演色評価数 (Ra)	定格寿命 [h]	大きさの範囲 [W] (注3)
白熱電球										
	一般照明用(白色薄膜塗装)	54	109	810	15.0	15	2,850	100	1,000	10～100
	ボール電球	57	127	725	12.7	13	2,800	100	2,000	25～100
	クリプトン電球(ミニ、白色薄膜塗装)	57	67	800	14.0	14	2,800	100	2,000	25～100
ハロゲン電球										
	商用電圧形	100	70	1,600	16.0	16	2,900	100	1,500	60～500
	商用電圧形赤外反射膜付き	85	70	1,680	19.8	20	2,900	100	2,000	50～425
蛍光ランプ	直管形蛍光ランプ									
	スタータ形(白色)(　)	37	1,198	3,100	84	70	4,200	61	12,000	4～40
	ラピットスタート形(白色)(　)	36	1,198	3,000	83	68	4,200	61	12,000	20～110
	高周波点灯専用(昼白色)(HF)	32	1,198	3,520	110	100	5,000	84	12,000	16～85
	環形									
	3波長形(昼白色)	28	225	2,100	75	66	5,000	88	6,000	9～40
	二重環形(昼白色)	68	296	5,900	87	79	5,000	88	9,000	40～100
	電球形蛍光ランプ									
	A形(G形)電球色	11	109	750	68	68	2,800	84	10,000	8～21
	A形(G形)昼白色	11	109	720	65	65	5,000	84	10,000	8～21
HIDランプ	高圧水銀ランプ									
	透明形	400	290	20,500	51	49	5,800	14	12,000	40～2000
	蛍光形	400	290	22,000	55	53	3,900	40	12,000	40～2000
	メタルハライドランプ									
	低始動電圧形セラミック発光管(蛍光形)	360	285	45,100	125	114	4,000	85	24,000	150～680
	高圧ナトリウムランプ									
	効率重視形(L形　拡散形)	360	290	45,000	125	118	2,050	25	24,000	75～940
電球形LEDランプ	電球色	10.6	119	810	76	76	2,800	80	40,000	1.2～11
	昼白色	10.6	119	1,000	94	94	5,000	70	40,000	1.2～11

（注）データはメーカーのカタログから抜粋した。メーカーによって値が異なる場合がある。
（注1）全光束は、周囲温度25℃における白熱電球と電球形LEDランプは0時間、蛍光ランプとHIDランプは100時間値を表す。
（注2）総合効率は、安定器損失を含めた周囲温度25℃における効率を示す。安定器は200V 1灯用高力率形として計算した（30W以下は100V 低力率形）。尚高周波点灯専用形は、総合効率＝ランプ効率/1．1とした。
（注3）大きさの範囲とは、同じ種類に属するランプの定格電力の範囲を示す。

出典：一般社団法人 照明学会『照明専門講座テキスト（平成25年）』より作成

1）電球形蛍光灯やLED電球に取り替えましょう

電球形蛍光灯やLED電球は、白熱電球と比較して消費電力は1/4～1/6です。また、寿命も白熱電球の1,000時間に対して、電球形蛍光灯が約6,000時間、LED電球が約40,000時間と長寿命です。

図Ⅴ－1－9　電球の交換

一般的な白熱球　　電球形蛍光灯の例　　LED電球の例

○買替えのときは、明るさを確認しましょう

電球形蛍光灯は「ワット数（W）」、LED電球は「ルーメン（lm）」を確認しましょう。

表Ⅴ－1－5　電球ごとの明るさ比較

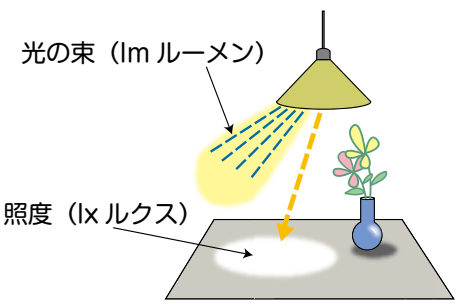
電球の種類	区　分	暗 ←― 明るさ ―→ 明		
白熱電球	W 形	25W 形	40W 形	60W 形
電球形蛍光灯	W 形	―	10W 形	15W 形
LED 電球（E26 口径）	全光束（ルーメン）	―	485lm	810lm
LED 電球（E17 口径）		230lm	440lm	760lm

出典：『省エネあかりフォーラム』資料

○LED電球は特徴をとらえて利用しましょう

長寿命で省エネ効果も高いので、ダウンライトやスポットライト、広告照明用に有効です。白熱電球や電球形蛍光灯と同じソケットに取り付けられます。また、色合いも、電球色・昼白色・昼光色の3種類です。ただし、調光機能付照明や密閉形の照明には専用の電球が必要です。

図Ⅴ－1－10　光束と照度のイメージ



≪照明に関する単位≫

lx(ルクス)：　光に照らされた面の明るさを示す単位
lm(ルーメン)：　光の量を示す単位
W(ワット)：　消費電力の大きさを示す単位
lm/W(ルーメンパーワット)：
　ランプ効率を示す。この値が大きいほど高効率
Ra(アールエー)：物の見え方、自然さ（平均演色評価数）白熱電球を100とし、それに近いほど自然に見えることを示す単位

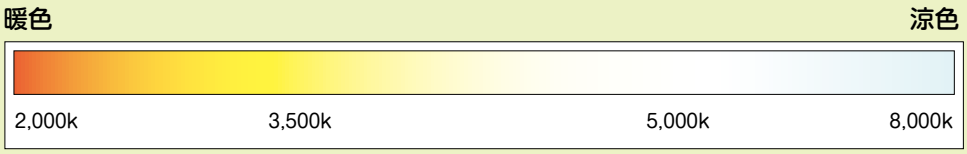
＜LED照明導入時のポイント＞

設置空間及び用途に応じたLED照明器具を上手に選択しましょう

① LEDは、指向性が高く、特定の方向を強く照らす特徴がありますが、近年は、全般照明に適した拡散性を有するタイプもあります。配光の特徴を確認し、最適な製品を選択しましょう。

② 光源色には、暖色系（電球色等）から涼色系（昼光色等）まで全５区分があり、色温度（K：ケルビン）の範囲で区分けされています。事務所の全般照明には、涼色系が採用されることが多いです。

表Ⅴ－1－6　JIS Z 9112光源色の種類と相関色温度



光源色の種類	電球色	温白色	白色	昼白色	昼光色
色の印象	落ち着いた雰囲気			自然な雰囲気	さわやかな雰囲気
自然光	日の出・日の入り				正午の太陽光
相関色温度 Tcp（K）	2,600～3,250K	3,250～3,800K	3,800～4,500K	4,600～5,500K	5,700～7,100K

出典：一般社団法人 照明学会「新・照明教室　照明の基礎知識初級編」より作成

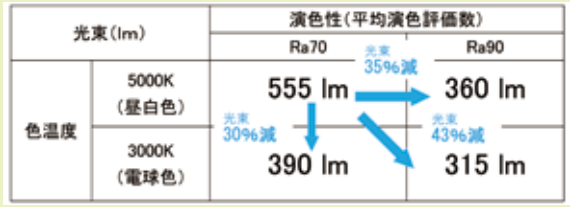
③ 用途に応じた演色性*を確保しましょう。JIS Z9110：2010の照度基準総則には、事務所の執務空間における平均演色評価数（Ra）は80以上とするよう規定されています。

ただし、表Ⅴ－1－7に示すように、LED照明の場合、**高い演色性を求めると光束値が低下、すなわち発光効率が低下する**ため、選定の際は十分に考慮しましょう。

＊演色性：太陽光と比較して物を見たときに色の見え方を表現する言葉。太陽光に似た色の見え方をするランプを「演色性の良い（高い）ランプ」と言います。

表Ⅴ－1－7　LED照明器具の光束と色温度と演色性の関係

LEDスポットライト60形（40W）器具相当の場合　（消費電力は同じ6.9W）



出典：パナソニック株式会社『LED照明の採用をお考えの方に』より作成

④ 更なる省エネを図るため、調光制御の導入を検討しましょう。シーンや時間帯に応じて色温度や照度を変化させることで、消費電力を抑制しつつ、心地よい空間を演出できます。

ここに注目！

既設の蛍光灯照明器具に直管形LEDランプを取り付ける際の注意点

◆長期間使用した蛍光灯照明器具を使用し続けると、器具の劣化による故障や事故の危険性が高まります。一般社団法人日本照明器具工業会では、LED照明器具への交換を推奨しています。

◆器具とランプの誤った組合せにより、故障、点灯不良、焼損等を招く恐れがあります。

⇒取扱説明書等で適合性を十分確認しましょう。

◆器具の配線変更を行った場合、誤って元の蛍光灯や適合しないLEDランプを取り付けると、同様の不具合を生じる恐れがあります。

⇒器具改造に伴う不具合や事故については、製造事業者は責任を負えず、自己責任となります。

表Ⅴ－1－8　既設の蛍光灯照明器具に直管形LEDランプを取り付ける際の懸念事項

タイプと仕様	器具改造の有無	推定される問題点		
		推奨外ランプの誤挿入	ランプ挿入時や交換時の感電	器具トータル寿命
【DC電源内蔵　商用電源直結形】 LEDランプ両端間あるいは片側口金ピン間に商用電源を直接印加するタイプ G13口金ソケット	有	過熱・発煙 不点灯	片側ピン挿入時 感電 （片側給電のものを除く）	寿命末期に安定器、ソケット、電線などの劣化 安定器：最悪発煙 ソケット：最悪ランプ落下
【DC電源内蔵　既設安定器接続形】 既設照明器具にそのまま装着するタイプで磁気式のスタータ形、ラピッドスタート形、並びに電子式（インバータ式）の3タイプ スタータ形安定器 ラピッド形安定器	無 ※グロースタータ形ではすし程度は必要			
【DC電源非内蔵　DC入力形】 外付けのDC電源と組み合わせ、DC入力をLEDランプ両端間あるいは片側口金ピン間に印加するタイプ DC電源	有			

出典：一般社団法人 日本照明工業会

《直管LEDランプのJISが制定されました》

平成25年4月、経済産業省は誤使用防止のLED専用口金で安全性向上、省エネ照明の発展・普及を目指して、JIS C8159-1（一般照明用GX16t－5口金付直管LEDランプ－第1部:安全仕様）を制定しました。

ポイント

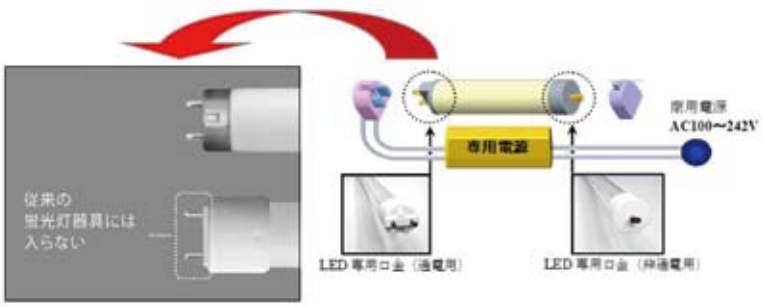
○口金　誤装着防止のため LED ランプ専用の口金 GX16t-5 を規定。

○ランプの落下防止(温度変化による長さの変化、たわみ)

蛍光ランプの外郭素材はガラスであったが、LED　ランプでは樹脂など熱で形状が変化する素材を用いるものもあり、温度変化でランプが落下しないよう構造的な寸法変化範囲を規定。

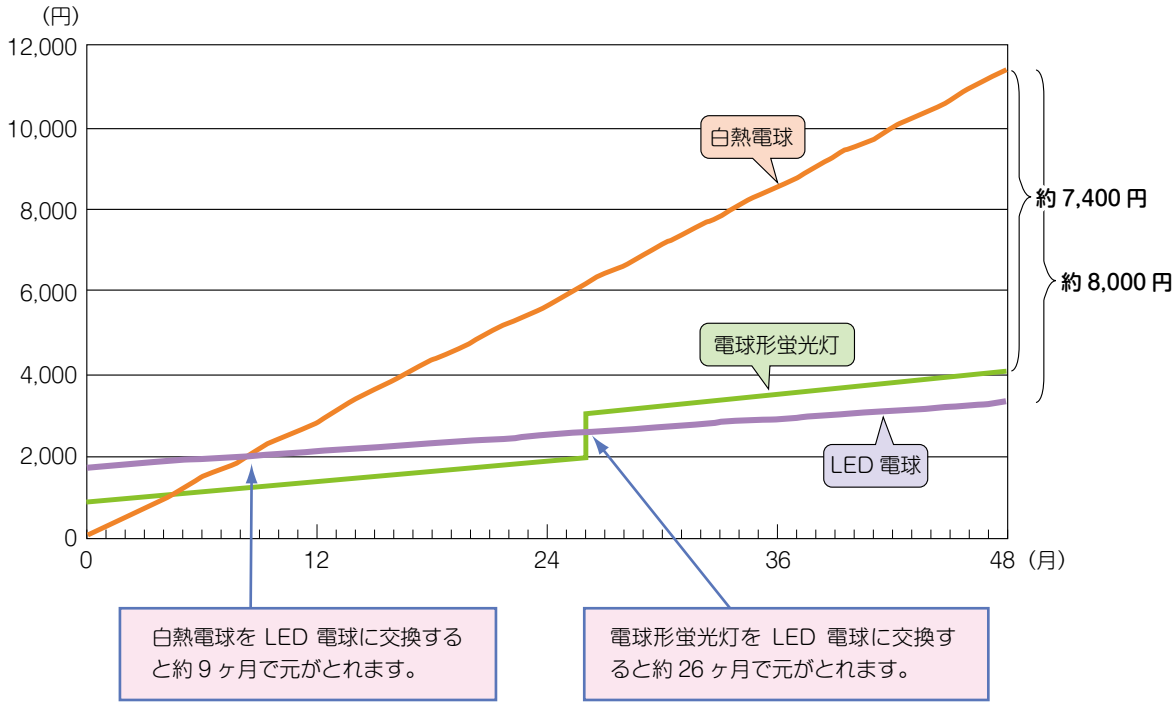
○感電に対する保護　○絶縁抵抗及び耐電圧性　○光生物学的安全性

図Ⅴ－1－11　LEDランプ専用口金GX16t-5



平成25年4月22日付　経済産業省
産業技術環境局環境生活標準化推進室

図Ⅴ－1－12　白熱電球・電球形蛍光灯・LED電球のランニングコスト



【前提条件】

※白熱電球 60W 相当の明るさのもの

※消費電力・電球の価格・寿命：

白熱電球	54W	120 円	1,000 時間
電球型蛍光灯	12W	900 円	6,000 時間
LED 電球	9W	1,710 円	40,000 時間

※1 日 8 時間使用、1 か月 30 日、電気代 16 円 /kWh として計算

2）Hf型蛍光灯に更新しましょう

○全般照明に旧式のスタータ型（FL）やラピッドスタート型（FLR）を使用している場合、現在主流のインバータ型（Hf）に更新すれば、30%程度の省エネルギーになります。

○全般照明としては、現時点で最も高効率（100lm/W）で、照明器具の取付工事が必要ですが、現用照明器具の配置を変えずに更新できます。

≪高効率ランプ導入の際のポイント≫

○点灯時間の長い照明を優先的に更新しましょう

高効率ランプは、通常の機器より割高になっていますので、その価格差を早く回収するためには、点灯時間の長い照明を優先的に替えることです。

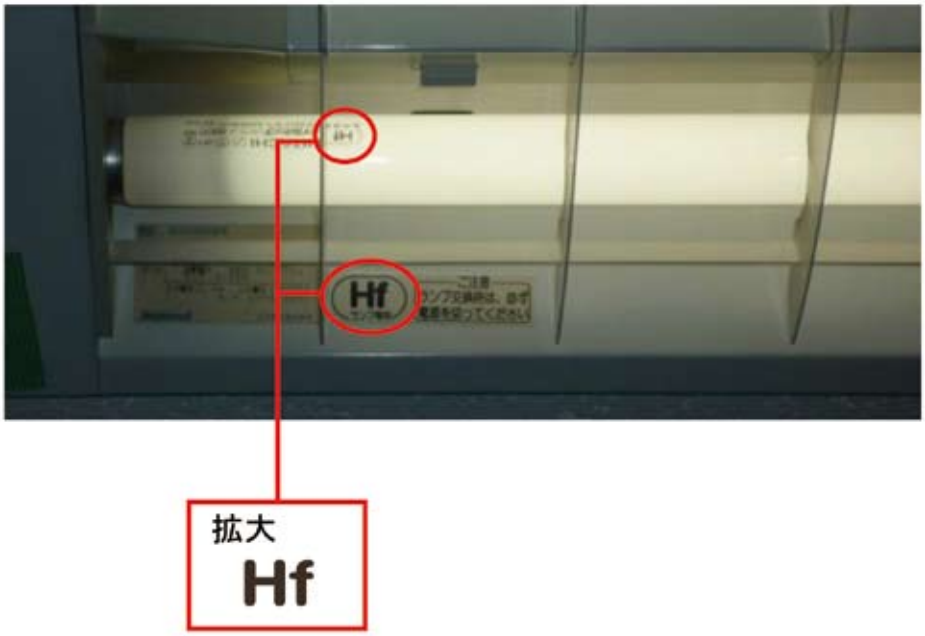
更衣室などたまにしか点灯しない場所よりも、事務室など常時点灯している場所を優先的に更新しましょう。

○「定格出力型」と「高出力型」があります

「高出力型」の方が高効率という意味ではないため、選定の際は注意しましょう。

更新時には、専門業者に十分確認しましょう。

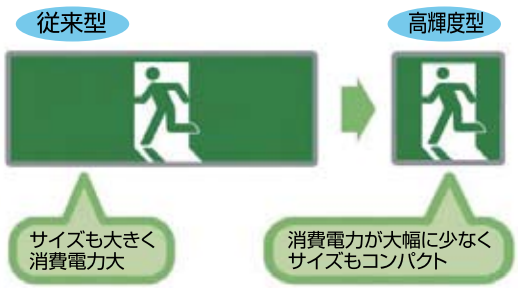
写真Ⅴ－1－5　Hf蛍光灯器具・ランプの例



3）誘導灯

建物の各階には、消防法の規定により、所定の仕様の入口誘導灯や通路誘導灯が設置されています。常時点灯しているので消費電力は無視できません。高効率の高輝度型誘導灯（LEDまたは冷陰極管）への転換が望まれます。

図Ⅴ－1－13　　誘導灯の電球による比較



蛍光灯形誘導灯		
名称	蛍光灯	消費電力
小型	10W1灯	15W
中型	20W1灯	23W
特殊大型	40W1灯	49W

対応

LED形誘導灯	
名称	消費電力
C級	2.0W
B級BL形	2.7W
B級BH形	3.6W

（6）明るい内装

壁・天井・床などの内装を明るくしましょう

内装の色によって、明るさの感じ方が異なります。一般的には明度（反射率）の高い白っぽい内装は明るく感じ、照明効率を高めるので、省エネルギーにつながり作業効率もよくなります。改装の際には、壁・天井・床などの内装を明るくしましょう。

2．空調設備

空調は、夏期及び冬期にエネルギー消費量を高める主要因です。きめ細かな管理を行うために着目すべきは、設定温度ではなく、**実際の室温**です。

また、**「温度」**だけでなく**「気流」**や**「湿度」**などの室内空気環境を考慮して快適性を維持しましょう。

（1）適正な温度管理

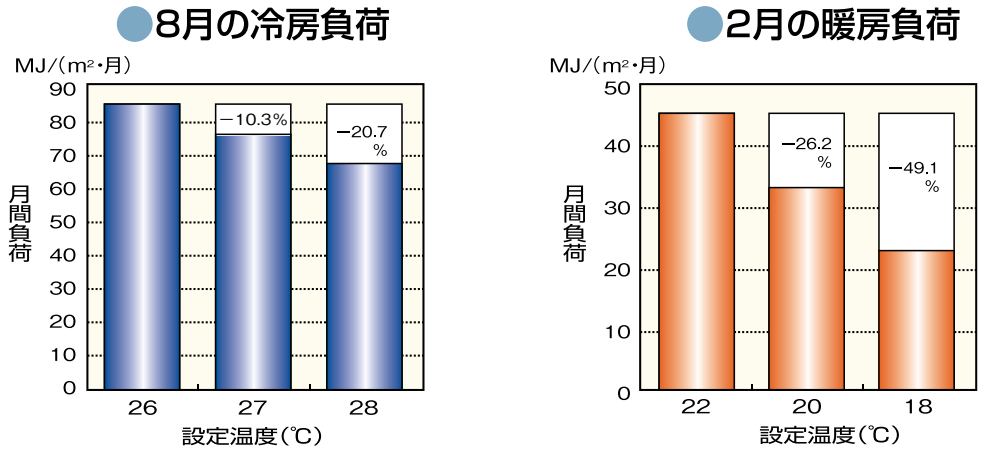
室温は、夏期28℃・冬期20℃が推奨温度です
冷暖房の設定温度の1℃緩和で、空調消費エネルギーの約10%が削減できます

1）室温は、夏期28℃・冬期20℃を維持しましょう

室内温度を、東京都が推奨する**「夏期28℃・冬期20℃」**で維持することは、費用をかけずに大きな省エネルギー効果を得ることができる対策です。

図Ⅴ−2−1に示すように、**冷暖房温度を1℃緩和することで、空調機の消費電力を約10%削減**できます。

図Ⅴ－２－１　冷暖房設定温度と負荷



出典：『ビル省エネ手帳2013』　一般財団法人 省エネルギーセンターより作成

事務室や居室などの室内空気環境を維持する場所と、廊下や階段、書庫など温度管理がラフでよい場所とでは、それぞれの**空調温度設定や空調の要否を考えて管理**するなど、場所によってメリハリのある温度管理をしましょう。

また、**クールビズ・ウォームビズ**が国民運動として定着し、夏期の室温上昇や冬期の室温低下は従業員や来客者からも理解されやすい状況となっています。投資を必要としない省エネルギー対策として、着衣等の工夫により、適正な温度を維持しましょう。

2）設定温度ではなく、室温を把握・管理しましょう

設定温度と実際の室温が同じとは限りません。室温が推奨温度を維持できるように空調の設定温度を決める必要があります。

そのためには、**温度計を設置**し、室温を把握することが必要です。

○温度計は室内空気環境を代表するような適切な設置場所を選びましょう。例えば床上1.5m、執務者の近くの壁面など。

○複数箇所測定し、室内の温度ムラを把握しましょう。

○温度計にはいろいろな種類があります。使いやすいものを選びましょう。

写真Ⅴ－2－3放射温度計は、物体の表面温度を非接触で瞬時に測定できる温度計です。

炉や蒸気配管の保温が不十分な場所や保温の劣化場所などを測定する場合にも便利です。

写真Ⅴ－2－1
バイメタル式温度計の例
（約1,500～3,000円）

写真Ⅴ－2－2
デジタル式温度計の例
（約2,000～3,000円）

写真Ⅴ－2－3
放射温度計の例
（約6,000～20,000円）

室温を把握・管理するメリット

○独自に温度調節できる場合（主に個別空調方式）

室温の維持をルール化し、温度計で管理の基準を明確にすることにより、従業員の節電・省エネルギー意識が高まります。

○独自に温度調節できない場合（主にセントラル空調方式）

ビル管理者に設定温度の変更を依頼する際に根拠が明確になり、依頼しやすくなります。逆に空調が効き過ぎている場合にも、数値を示してテナントの立場から積極的に節電・省エネルギーを提案しましょう。

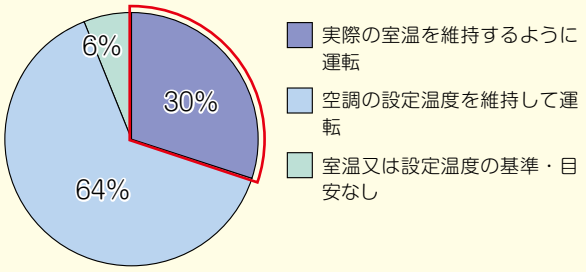
参考

東京における「2012年夏の節電対策」実施状況等～アンケート調査結果より～ 中小規模事業所の空調

①空調の運転方法

●6割以上の事業者が「空調の設定温度を維持して運転」しているが、「実際の室温を維持するように運転」している事業者も約3割存在

空調の運転方法　全体　n=562

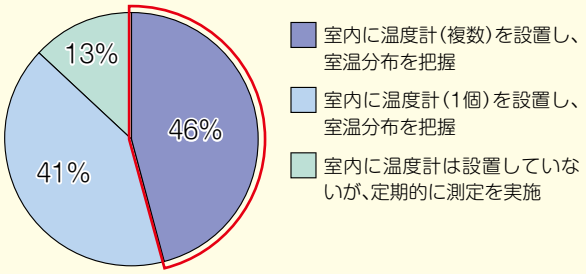


②温室の実測方法

※「実際の室温を維持するように運転」と回答があった167事業者の状況

●「室内に温度計（複数）を設置し、室温分布を把握」している事業者が最も多く約5割弱、「温度計（1個）を設置」している事業者が約4割

室温の実測方法　全体　n=167



（アンケート等実施概要についてはP10参照）

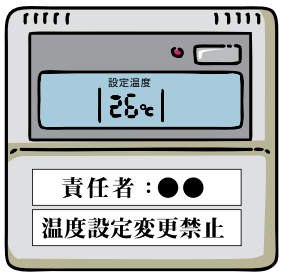
3）室温管理や運転時間のルールを徹底しましょう

社内や部署内で、**室温管理や運転時間をルール化**し、空調スイッチの近くに表示しましょう。

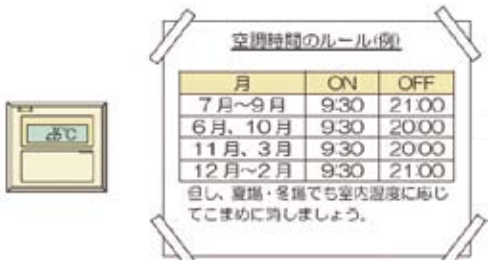
社内や部署内で、**責任者を決め**、責任者以外による設定温度変更を禁止します。また、ビル管理会社への変更依頼も責任者が行うようにします。

空調スイッチに操作禁止の注意書きや操作責任者を表示しましょう。

図Ⅴ－2－2　空調スイッチへの表示例



図Ⅴ－2－3　空調運転時間の表示例



4）温度ムラを解消しましょう

室温は複数箇所測定します。室温にムラがある場合、暑い又は寒いと感じる一部の場所や従業員の体感に合わせて温度を変更してしまっては、適切な温度管理ができません。まず温度ムラの原因を究明しましょう。

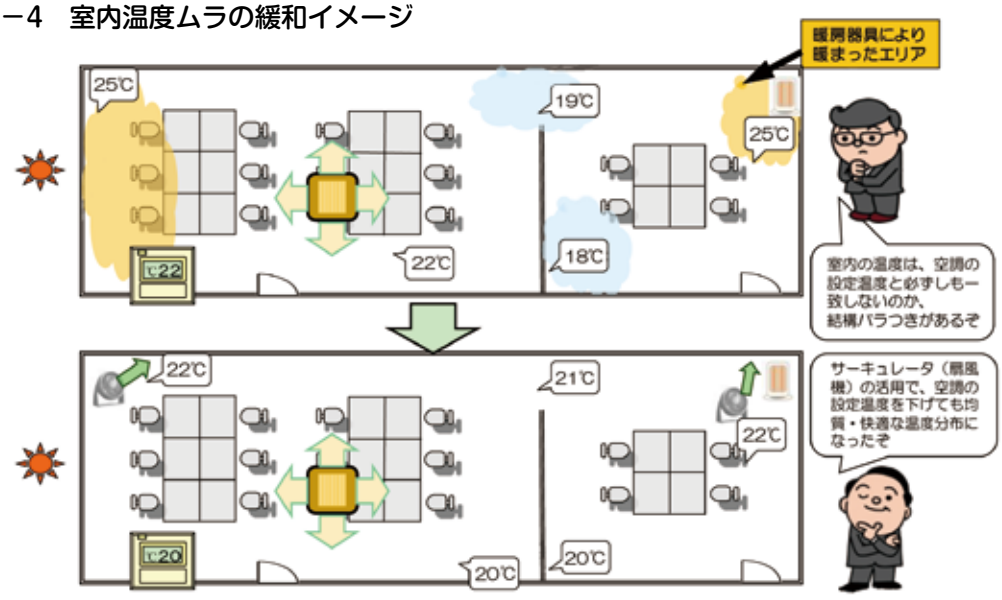
○温度ムラは主に下記の場合に発生します。

・窓際の夏期日射　・冬期の冷放射　・ＯＡ機器の直近　・窓や出入り口のすきま

・空調室内機設置場所や吹き出し風向が不適切　等

これらの原因に対して対策を実施しても、なお温度ムラがある場合は、サーキュレータや扇風機を活用しましょう。

図Ⅴ－2－4　室内温度ムラの緩和イメージ



○サーキュレータの設置場所は室内の温度ムラを確認して決めましょう。
○設置する場合は、サーキュレータや扇風機から吹き出す風が、在室者に不快感を与えないよう注意しましょう。

サーキュレータ（扇風機）の風向き調節

○夏期（冷房時）
従業員に不快感を与えない程度に風があたるように風向、風量を調節します。
○冬期（暖房時）
天井付近に滞留している暖気を循環して室内温度を均一化するように風向、風量を調節します。

図Ⅴ－2－5　暖房時の室内温度ムラの緩和イメージ

（2）空調機運転時間の短縮

始業前や終業時の空調機運転時間をなるべく短くしましょう

空調熱源機の運転時間や運転期間の短縮は有効な対策です。始業時の起動時刻を遅めに、終業時の停止時刻を早めに、また外気冷房の導入などで、運転時間や運転期間を短縮することができます。

○始業時

始業時は、外気温度や室温などの状況を見て運転を始めましょう。また、夏の朝の外気温度が低めの場合は、始業と同時に空調機器を運転するのではなく、外気温が上昇してから運転を始めるなどの工夫をしましょう。

早出の人が全館一斉に運転を開始するのではなく、**必要最小限のエリアの空調のみ運転**を開始し、順次起動するようにします。

○終業時

空調は、停止してからもしばらくは冷暖房の効果が残っています。**終業時も、できれば15～30分早めに停止**するようにしましょう。

特に、夏期は、夜間の残業時には屋外の気温も低下するため、従業員全員の退社時刻よりも早めに空調を停止しましょう。また、冬期は、近年の建築物の高気密化やOA化などの内部発熱の増加により、空調を停止しても案外暖かいものです。

○外気冷房の導入

機械設備やサーバー、照明器具などの発熱によって、中間期や冬期でも冷房を要することがありますが、外気温度が下がる**中間期は窓を開けるなどして直接外気を導入し、外気冷房**をしましょう。送風機のみの運転で外気を取り入れ、熱源機器を停止することで省エネルギーにつながります。セキュリティーのため、終業後は確実に窓を閉めて帰りましょう。

（3） 外気取入れ量の適正化

空調時は取り入れる外気量を最小限にしましょう

1）外気の負荷は冷房負荷のうち最大です

空調には、室内空気の清浄度を保つため、新鮮な外気が取り入れられていますが、過剰な外気の取入れは、夏期の冷房負荷や冬期の暖房負荷が増加します。人員数に見合った適切な外気量を取り入れることが、空調の省エネ運転には欠かせません。

夏期の冷房負荷の試算例をみると、外気の負荷は冷房負荷のうち30～40%と照明発熱量・人体発熱量・日射量などに比べて最も大きな割合を占めています。

外気の負荷を減らすことにより、空調機器で消費しているエネルギーを大幅に削減することができます。

2）CO_2濃度を測定・管理しましょう。

室内のCO_2濃度を目安として適正な外気量を知ることができます。CO_2濃度は、人間の五感だけでは判断できないものです。測定機器を使用して、濃度を測定しましょう。

写真Ⅴ－2－4、5　CO_2濃度計の例 (約20,000～40,000円)

①規定値をもとに外気量を制御しましょう。

②「建築物における衛生的環境の確保に関する法律（通称：ビル衛生管理法）」で、室内のCO_2濃度を1,000ppm以下で維持管理するよう規定されています。冷房時や暖房時は、この値以下で、かつできるだけこの値に近くなるように外気量を制御しましょう。

事務所や店舗などの用途に用いる延床面積3,000㎡以上の建物は、ビル衛生管理法で、室内のCO_2濃度を1,000ppm以下で維持管理するよう規定されています。

表Ⅴ－2－1　建築物環境衛生管理標準

項　　目	建築物における衛生的環境の確保に関する法律
①　浮遊粉じんの量	0.15 ㎎ / ㎥以下
②　一酸化炭素の含有率	10ppm 以下
③　炭酸ガスの含有率	1,000ppm 以下
④　温度	17℃以上 28℃以下
⑤　相対湿度	40%以上 70%以下
⑥　気流	0.5m/ s 以下
⑦　ホルムアルデヒド	0.1 ㎎ / ㎥以下

≪具体的な外気取入れ量の削減方法≫

①外気ファンにインバータを導入して、室内のCO_2濃度により回転数制御を行い、外気の取入れ量を削減する。

②外気ファンにインバータを導入して、室内の在室状況に応じて回転数を設定し、外気の取入れ量を削減する。

③外気取入れダクトの途中にあるダンパーの開度を調節する。

省エネ効果試算例　Ⅴ－2－1

換気により室内のCO_2濃度が1,000ppmに対し低い場合は、外気の取入れを低減することにより空調の負担を軽減します。

外気のCO_2濃度が450ppm、現状室内のCO_2濃度が600ppm、改善目標のCO_2濃度を800ppmとする外気の低減割合“X”は

$$X=1-[(600-450)\div(800-450)]=0.57$$

となり、外気量は57%削減できることになります。外気負担の空調負担に対する割合を30%として、夏期冬期ともに同様の改善ができるとした場合、空調負担“Y”は

$$Y=0.57\times0.3=0.17$$

となり、空調の負荷（電力量）は **17%削減** できます。

3）全熱交換器の利用

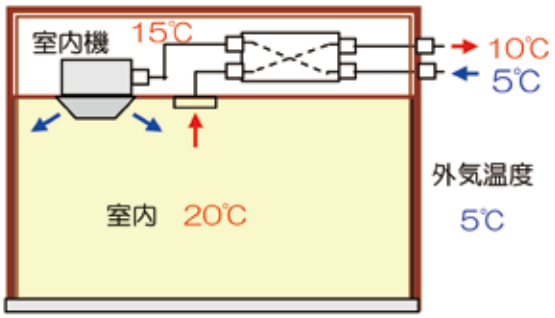
全熱交換器を上手に利用しましょう

全熱交換器は排気される室内の熱を回収して、室内に取り入れる外気に熱を与え、空調負荷を低減する装置です。夏の冷房負荷及び冬の暖房負荷の低減に有効で、空調エネルギーの削減につながります。

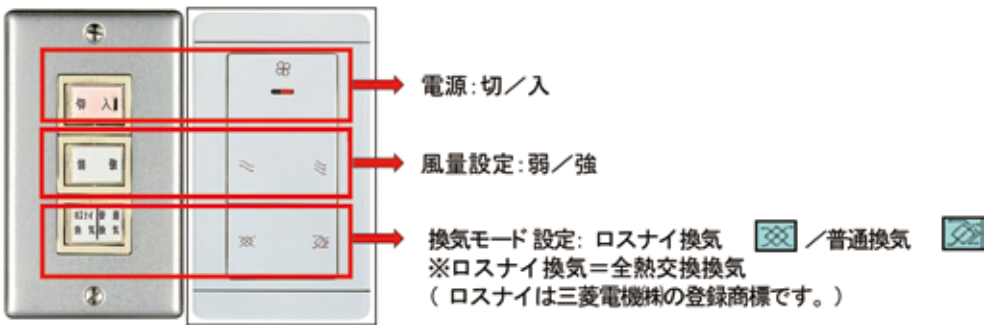
（全熱交換器の効果）

・例えば、図Ⅴ－2－6のように外気（5℃）と室内の空気（20℃）を換気する場合、室内には冷たい5℃の空気が流入するため、空調負荷の増大につながります。
・全熱交換器を導入すると、外気（5℃）と室内の空気（20℃）を熱交換するため、15℃の新鮮な空気が入るようになります。
・中間期で空調機を使用しない季節は、全熱交換器を熱交換から、普通換気に切り替えて運転しましょう。

図Ⅴ－2－6　全熱交換器の効果イメージ



写真Ⅴ－2－6　全熱交換器スイッチの例



表Ⅴ－2－2　全熱交換器の使用方法

	状　況	例	使用方法
①	・冷房使用中　（外の方が暑いとき） ・暖房使用中	夏・冬の業務時間中	全熱交換モード
②	・室内が暑く、外の方が涼しいとき ・冷暖房は不要で、換気は必要なとき	・春・秋(中間期)の業務時間中で、室内が暑く、外が涼しいとき ・夏の夜間(翌朝の冷房負荷を軽減)	普通換気モード
③	冷暖房も換気も不要	業務時間外	電源　切

※上記は基本的な使い方です。メーカー・設備の担当者等と使い方を相談しましょう。
※風量は換気量が適正になるように調整しましょう。

（4） 換気設備管理の適正化

駐車場・厨房などでの過剰な換気はやめましょう

1）駐車場

駐車場では、時間帯によって必要な換気風量が大きく異なります。場内のCO_2濃度などの適否を実測し、換気ファンを間欠運転することによりエネルギーを削減することができます。

2）エレベータ機械室

エレベータ機械室では、換気ファンを発停するサーモスタットの設定値を35℃程度に高めに管理しましょう。

3）厨房

厨房換気設備については運転時間の適正化を図りましょう。

火気使用場所の換気風量に関しては、建築基準法で規制されています。ガスの種類・消費量や排気フードの形状・有無などにより、必要な換気量が定められています。適正風量への調整は専門家に相談して対処することが必要です。

（5）空調室外機の設置改善

空調室外機の設置状態を改善して、余分な電力の消費を防止しましょう

空調室外機の設置状態によって電力消費量が増大することがあります。設置状態を確認し、過大な電力消費を抑制しましょう。

1）日よけ

空調室外機に、日射が直接当たるような場合には、室外機本体の温度が上昇して、空調機の冷却能力が低下し、電力消費量が増加する場合があります。

このような場合には、室外機本体を日射遮蔽板やよしず等の使用で日よけを行い、余分な電力消費を抑制しましょう。

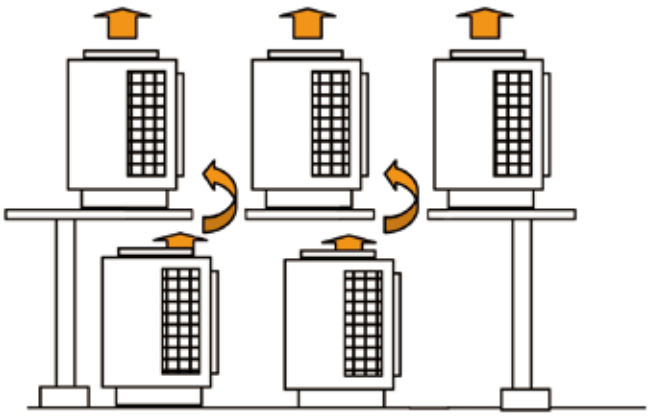
この場合、遮蔽材が通風を阻害したり、強風で飛ばされないように固定方法に注意しましょう。

2）ショートサーキット防止

空調室外機の周辺に障害物があって充分な通風が得られない場合、室外機そのものの排気が再び吸いこまれたり、他の室外機に吸い込まれたりすることがあります。この現象をショートサーキットと呼びます。

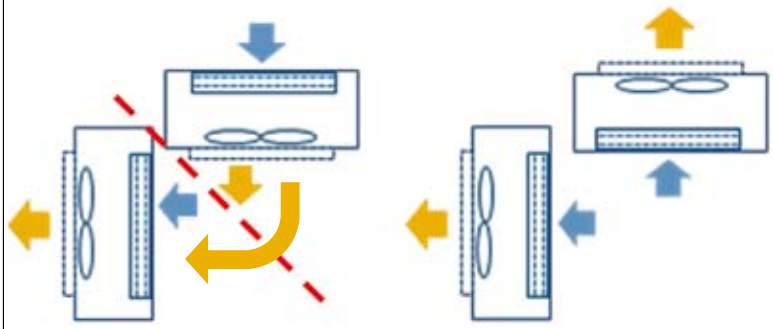
このような場合には、空調室外機の吸込み空気温度が、夏は高温排気により高くなり、冬は低温排気により低くなることで、能力が低下し効率が悪くなります。

図Ⅴ－２－７　空調室外機周辺のショートサーキット防止対策



現状
下段の空調室外機からの排気を、上段室外機が吸い込んでいます。

対策
下段の排気を、ダクトを設置して外に逃がすか、上段または下段の空調室外機を移設することなどで改善できます。



現状
一方の室外機の排熱を、他方の室外機が吸い込んでいます。

対策
仕切り板を設置するか、室外機の向きを変えることで、排熱の吸い込みを防止し、効率の低下を改善します。

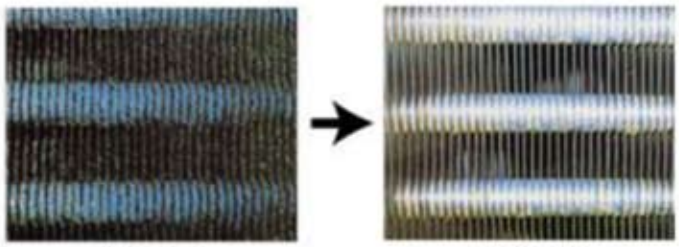
（６）空調フィルター等の清掃

フィルターや室外機のフィンは定期的に掃除しましょう

フィルターが目詰まりすると風量が低下するため、空調能力が低下し、効率が悪くなります。

○保守点検委託等の活用により、空調フィルターの清掃を実施しましょう。室外機についても、専門業者に委託して、2～3年に１回程度の点検とフィン洗浄をお勧めします。
○自社で行う場合は、チェックリストに担当者名、掃除実施日などを記入することをお勧めします。例えば、原則毎月1～2回の掃除とし、目詰まり状態を見て、掃除頻度を決めるとよいでしょう。

図Ⅴ－２－８　エアコンアルミフィンの清掃例



洗浄前　　洗浄後

（７） ブラインドの活用

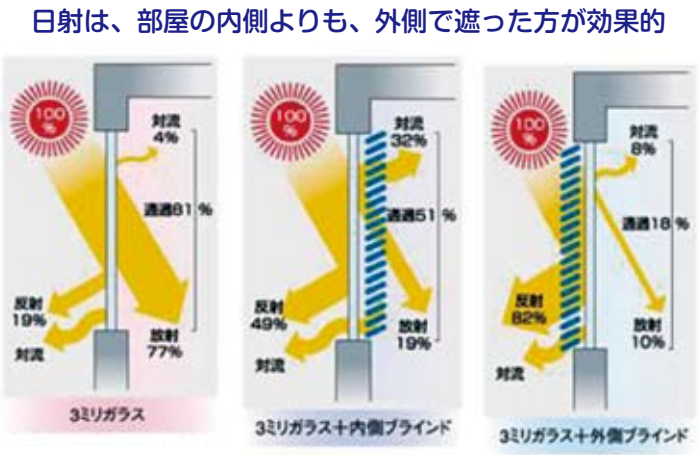
窓から入る日射を遮蔽すると同時に熱の流出を防ぎましょう

ブラインド等を活用し、窓から入る日射を遮蔽すると同時に、熱の流出を防ぎましょう。

○窓から室内に直射日光が入る場合は、ブラインドを閉め、窓から入る日射を遮りましょう。
○夜間や休日に窓から暖気が逃げるのを抑制するために、帰宅時にはブラインドを閉めましょう。
○上手に日差しを取り込むことで、照明の点灯を減らすことができたり暖房運転時間を短縮できたりする可能性もあります。日々の天候や個別の空間実態に応じたブラインド等の賢い活用を実践しましょう。例えば、ブラインドの羽根を水平にすることにより、昼光を取り込んで照明エネルギーを節減したり、冷暖房空気が窓ガラス面を流れることを阻害して、空調エネルギーが窓ガラス面から室外に流出することを防止します。

図Ⅴ－２－９　ブラインドの設置例

図Ⅴ－２－１０　窓からの熱の出入り



出典：「省エネ住宅ファクトシート」環境省

（8）加湿器の活用

冬期は加湿器を使用し、湿度の改善を図りましょう

オフィスの快適性を高めるためには、温度のほか湿度も重要です。心地よい組み合わせは、夏は「高温・低湿」、冬は「低温・多湿」とされています。

乾燥しやすい冬期においては、相対湿度が40%以下となっている場合もあります。湿度が低いと体感温度が下がるため、空調機の温度を上げてしまいがちです。また、インフルエンザウイルス等の活性を高めてしまうため、健康面でも好ましくありません。

事務所や店舗などの用途に用いる延床面積3,000㎡以上の建物は、ビル衛生管理法で、相対湿度を40%以上70%以下に維持管理するよう規定されています

（9）高効率空調機の導入

空調機の更新時は高効率空調機を導入しましょう

1995年頃から空調機の性能（COP）※は大幅に改善されています。設置後15年以上経過した空調機であれば、最新型に更新するとエネルギー消費量が半減する機種もあります。

高効率空調機は初期投資が若干高くてもランニングコストが安いのでトータルコストでは有利になります。空調機の更新時は高効率空調機の導入が望まれます。

※COPとは投入したエネルギーを１として、その何倍の冷温熱が得られるかを示したもので、数値が大きいほど効率が高いことになります。

3．OA機器

事務用・業務用機器は高効率で、待機電力の小さい機器を採用しましょう

（1）高効率機器の採用

事務用・業務用機器は**エネルギー効率がよく、待機電力が小さいもの**を選択しましょう。また、**トップランナー基準を参考に効率のよい機器を採用しましょう。**

省エネ法では、26品目について**トップランナー基準**を設け、これに合致した製品の製造・輸入を求めています。また、特定機器を導入する場合は、**効率の良い機器の採用を考慮すること**を求めています。

トップランナー基準

特定機器に係る性能向上に関する製造事業者等の判断基準（省エネルギー基準）を、現在商品化されている製品のうちエネルギー消費効率が最も優れているもの（トップランナー）にすること。

＜機械器具に係る措置＞

1）特定機器の指定・判断基準の公表（トップランナー基準）

対象機器（26機種）

・エアコン	・蛍光灯器具	・ビデオテープレコーダー	・TV 受信機
・複合機	・複写機	・プリンター	・電子計算機
・磁気ディスク装置	・電気冷蔵庫	・電気冷凍庫	・ストーブ
・ガス調理機器	・ガス温水機器	・電気温水機器	・ジャー炊飯器
・電子レンジ	・DVD レコーダー	・石油温水機器	・電気便座
・自動販売機	・変圧器	・乗用自動車	・貨物自動車
・ルーティング機器	・スイッチング機器		

2）国際エネルギースタープログラムの基準に適合した機器の選択

○日本はアメリカ等とともに、**8品目を対象**と定め**「国際エネルギースタープログラム」**に基づく事務用・業務用機器の省エネルギーに努めています。

○基準を満たす製品には所定のロゴを表示することが認められているので、図Ⅴ－3－1のマークのあるものを選択しましょう。

国際エネルギースタープログラム

世界7カ国・地域で実施されているオフィス機器の国際的省エネルギー制度

図Ⅴ－3－1　国際エネルギースターロゴ

・コンピュータ	・ディスプレイ	・プリンタ
・ファクシミリ	・複写機	・スキャナ
・複合機	・デジタル印刷機	

これらの取組を反映して、近年、事務用・業務用機器の低消費電力化が著しく進展しています。例えばパソコンは、消費電力10W程度、待機電力1W未満のものが多くなっています。

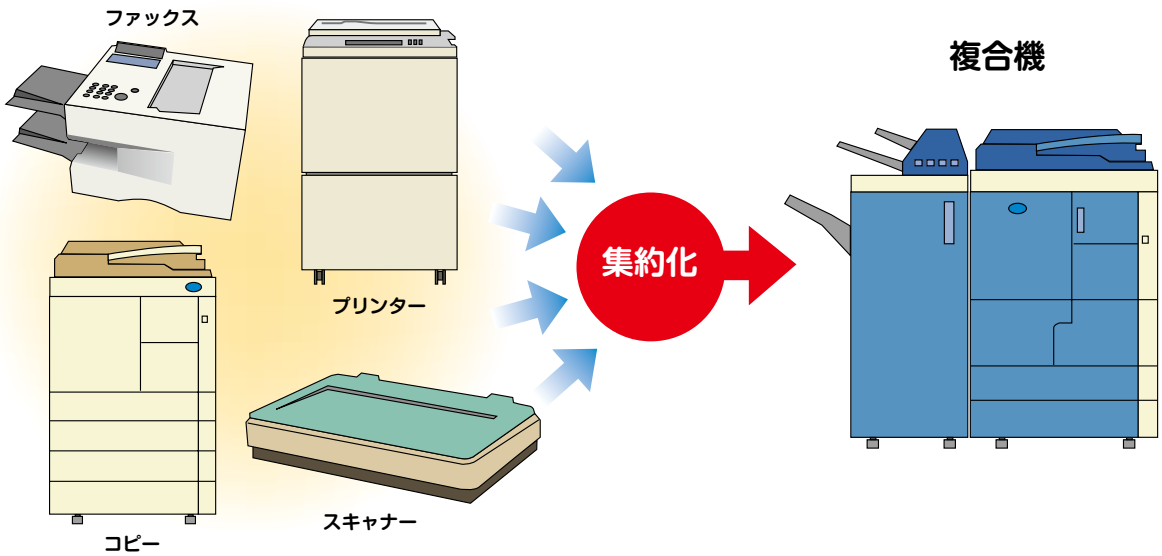
（2）機器の集約化

複合機の導入により、機器の集約化を図りましょう

コピー機、プリンタ、ファックスなどの事務機器を複数使用するよりも、**複合機を設置**した方が機器の集約化が図られ、エネルギー消費量も少なくなります。

リース更新時や新規購入時には、複合機の導入を検討しましょう。

図Ⅴ－3－2　OA機器の台数見直しと集約化のイメージ



（3）省エネモードの活用

使用環境に応じ省エネモードをフル活用しましょう

パソコン、複合機には、各種の省エネモードが備えられています。使用条件との整合に注意しながら、最大限に活用しましょう。リース更新時や定期メンテナンス時に専門業者に設定を依頼してもよいでしょう。

1）複合機の省エネルギー対策

最近の複合機は、一定時間不使用状態が続くと自動的に**省エネモード**に移行する機能があります。**移行時間を短く**変更することで、更に消費電力を抑制できます。

取扱説明書を確認するかメーカーに問い合わせ、省エネモード設定を行いましょう。

複合機などでは、省エネモードからの立ち上がりに一定の時間を要するので、業務に支障ない範囲で移行時間を設定します。

※立ち上がり時間は近年著しく短縮されてきており、30秒を切るものも多くなっています。

2）パソコンの省エネルギー対策

○省エネモード設定を見直しましょう

ディスプレイの電源を自動的に切るまでの時間や**スリープ状態に移行**するまでの時間を分単位で設定できます。業務に支障のない範囲で、できるだけ**短い時間に設定**に見直しましょう。

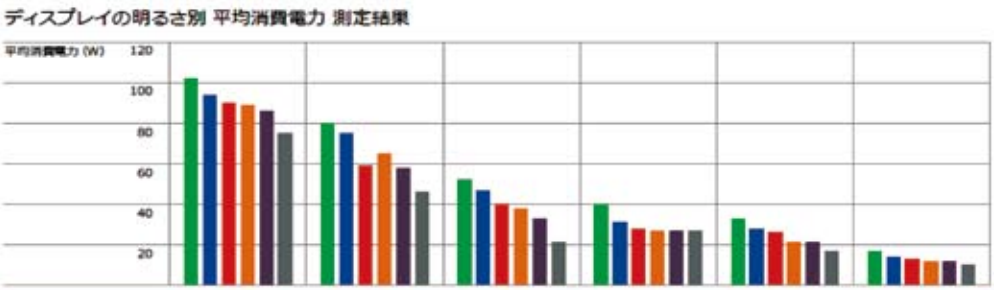
○ディスプレイの明るさ（輝度）を調整しましょう

ディスプレイの輝度レベルは当初100%で出荷されている場合があります。明るすぎは、電力の消費だけでなく、目の疲労にもつながります。**適度な明るさ（輝度）に調整**しましょう。

図Ⅴ−3−3　ノート型パソコンの省エネモード設定例（windowsの場合）

○ディスプレイの明るさ（輝度）を40%まで下げるとパソコンの消費電力は12～30%下がります。

図Ⅴ－3－4　パソコンディスプレイの明るさ別消費電力



	Windows XP デスクトップ	Windows Vista® デスクトップ	Windows 7 デスクトップ	Windows XP ノート	Windows Vista ノート	Windows 7 ノート
輝度 100%	102	80	52	40	33	17
輝度 70%	94	75	47	31	28	14
輝度 40%	90	59	40	28	26	13
輝度 30%	89	65	38	27	21	12
輝度 0%	86	58	33	27	21	12
ディスプレイ切	75	46	21	27	17	10

- 平均消費電力は、ディスプレイとパソコン本体の合算。
- Windows 7 ノート / Windows Vista ノート のみ OS の電源オプションから輝度を調整。
- 各デスクトップおよび Windows XP ノート に関してはハードウェア固有の輝度調整方法を使用。
  - （fn＋☼▼）ホットキー
  - ディスプレイ輝度調整ボタン

出典：日本マイクロソフト株式会社

（4） 不要時の電源オフとスリープ機能の活用

休憩時間や終業時などの不要時には電源をオフにしましょう。
パソコンは１時間半以内であればスリープ機能の方が省電力です

1）不要時の電源オフ

事務用・業務用機器は、電源オフでも待機電力を消費しています。終業時等はコンセントからプラグを抜くか、**スイッチ付テーブルタップの活用**が有効です。

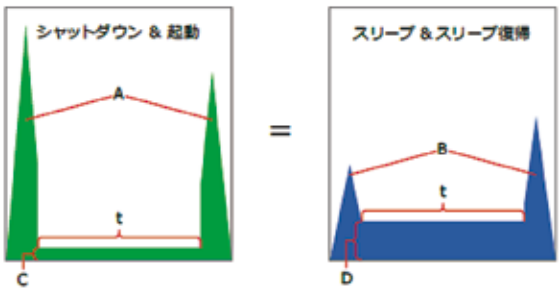
図Ⅴ－3－5　スイッチ付テーブルタップの例

2）スリープ機能の活用

オフィスでの離席時などは、OSにもよりますが、およそ**1時間半以内であれば**、スリープ復帰の消費電力量は起動時の16～31%であるため、**シャットダウンよりもスリープ機能の方が省電力**です。また、電源オフ時の待機電力とスリープ時の待機電力の消費電力には大きな差はなく、新しいOSほど待機時消費電力が少ないことを表Ⅴ－3－6、図Ⅴ－3－7から読み取れます。

表Ⅴ－3－6　PCシャットダウンとスリープの消費電力比較

	Windows XP デスクトップ	Windows Vista® デスクトップ	Windows 7 デスクトップ	Windows XP ノート	Windows Vista ノート	Windows 7 ノート
A（Ws）＝■シャットダウン＋■起動	7,501	5,512	3,289	2,659	2,861	1,582
■C（W）＝待機電力	2.31	3.42	0.64	0.81	0.47	0.38
B（Ws）＝■スリープ＋■スリープ復帰	2,309	3,086	1,083	715	632	355
■D（W）＝スリープ待機電力	3.14	3.92	1.00	1.64	0.90	0.56
t（h）＝シャットダウンとスリープの使用電力が等しくなる（時間）	約1時間45分	約1時間20分	約1時間40分	約40分	約1時間30分	約1時間50分



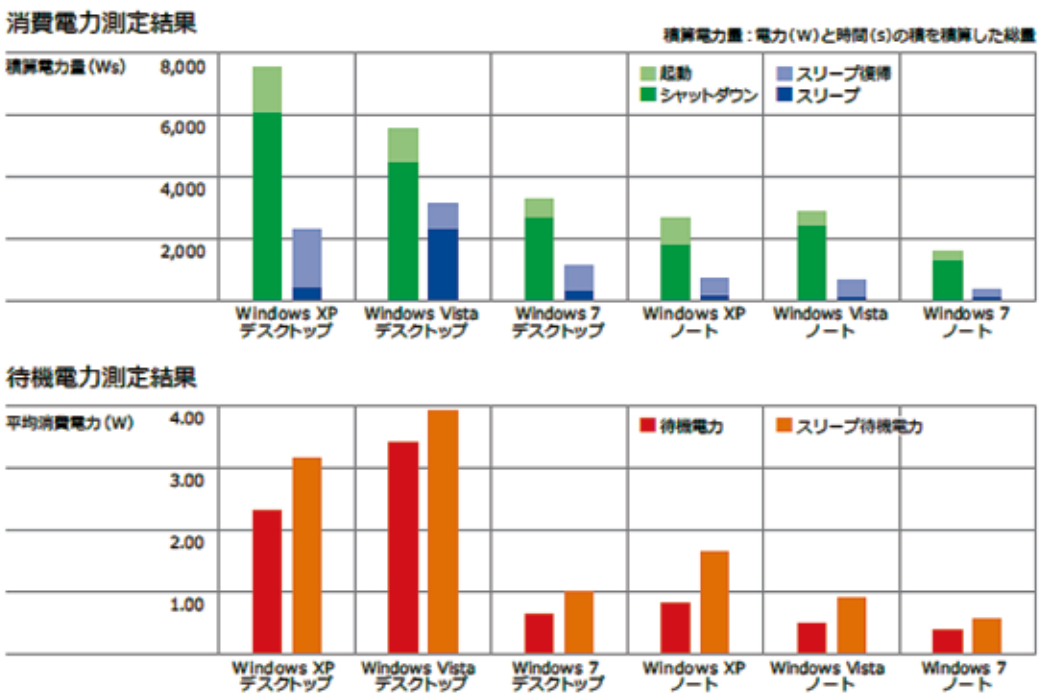
$A + Ct = B + Dt$

$A - B = (D - C)t$

$t \leqq \frac{A - B}{D - C}$

※ $t \leqq (A-B)/(D-C)$ となるとき、スリープはシャットダウンと比較して有効といえる。

図Ⅴ－3－7　PCシャットダウンとスリープの消費電力・待機電力比較



出典：日本マイクロソフト株式会社

4．受変電設備

（1）契約電力の分類と電気料金

自社で契約している契約電力と最大需要電力は、毎月の電気料金等請求書で確認できます

月々の電気料金は、契約の大きさによって決められる**「基本料金」**と、使用電力量によって計算される**「電力量料金」**の合計に、**再生可能エネルギー発電促進賦課金・太陽光発電促進付加金を加えたもの**となります。

自社で契約している契約電力と最大需要電力は、毎月の電気料金等請求書で確認できます。

○契約電力

契約電力は、基本料金の算定基礎となるもので、契約の種類によって決め方が異なります。

低 圧 電 力：負荷設備容量または契約主開閉器の定格電流値に基づいて決められます。

500kW未満：**当月を含む過去1年間の各月の最大需要電力のうちで最も大きい値**となります。

500kW以上：負荷設備容量や負荷実績などから最大電力を想定して、電力会社と契約して決めます。

○最大需要電力

使用した電力を30分毎に計量し、そのうち月間で最も大きい値を最大需要電力と言います。この値は、同時に使用する機器や設備が多いほど、大きくなります。低圧電力の場合は、最大需要電力の計量はありません。

○力率

電力会社からの電気は変圧器や誘導電動機などに磁界を作る電気（無効電力）と仕事をする電気（有効電力）とに分けられます。力率とは電圧と電流の積（皮相電力）に対する仕事に使われる有効電力の割合のことです。有効電力は、皮相電力より小さくなります。

力率（%）＝(有効電力／皮相電力）×100

○電気料金

電気料金＝基本料金＋電力量料金＋再生可能エネルギー発電促進賦課金･太陽光発電促進付加金

基 本 料 金	料金単価×契約電力×(185－力率)/100
電力量料金	料金単価×使用電力量±燃料費調整額

1）契約の種類

①50kW未満⇒低圧電力

対　　象：商店や工場などでモータ等の動力が使用され、契約電力が原則として50kW未満

契約電力：低圧電力には以下の二つの契約電力の決め方があります。使用実態に応じて選択します。

負荷設備契約	使用する機器をあらかじめ設定し、その総容量（入力）に一定の係数を乗じて契約電力を算定する方法です。
主開閉器契約	契約主開閉器の定格電流値に基づき、契約電力を決定する方法です。多数の電気機器を一度に使用しない場合は、主開閉器契約にすることで、契約電力を低く抑えることが可能です。

※力率改善割引

低圧電力の場合、力率85%を基準としてそれよりよいものは90%、悪いものは80%に設定し、それぞれ基本料金を5%割引、割増します。

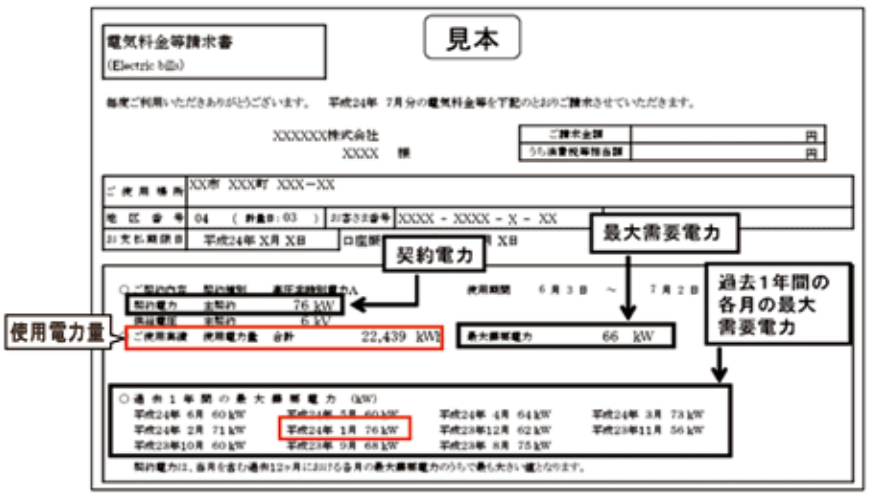
②50kW以上500kW未満⇒小口電力（業務用電力・高圧電力A）

対　　象：中規模の業務用ビル・商業施設⇒業務用電力
　　中規模の工場⇒高圧電力A

契約電力：実量値（実際の最大需要電力）に基づいて、決められています。

ある月に1回でも大きな最大電力を発生させると、以後1年間は、この最大電力によって、基本料金を支払うことになります。最大需要電力の発生状況をチェックして、いつ、どのような理由で最大電力を記録したのかを検討し、最大電力の抑制を考えましょう。

図Ⅴ－4－1　業務用電力・高圧電力Aの請求書見本



※ご請求方法やご契約種別等により、見本とはレイアウトが異なる場合もございます。

出典：東京電力株式会社

③500kW以上⇒大口電力（業務用電力・高圧電力B・特別高圧電力）

対　　象：大規模の業務用ビル・商業施設⇒業務用電力
　　大規模の工場　　⇒高圧電力B・特別高圧電力

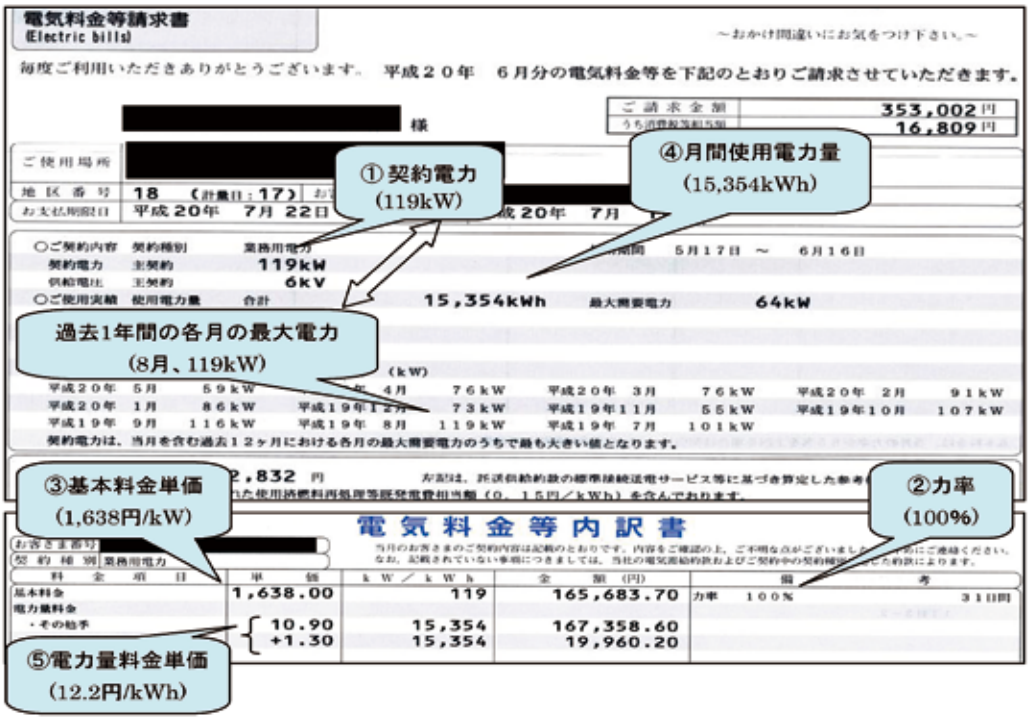
契約電力：電力会社と協議の上決められます。過大な契約をしないことが重要です。

契約電力に余裕をみすぎると過大な基本料金を支払うことになり、逆に小さいと契約電力を超過して違約金を支払うことになります。適切な契約電力の設定と超過しないような日常の監視が必要です。

2）電力料金を下げるには

〔基本料金を下げる〕　①契約電力を下げる　　②力率を改善する
〔電力量料金（従量料金）を下げる〕　③使用電力量を減らす

図Ⅴ－４－２　業務用の電気料金計算書の例



電気料金表の見方

1. 当月及び過去1年間の最大需要電力の発生状況をチェックして、最大需要電力の発生原因を追究し、対策を考えましょう。
2. 電力使用量を確認し、前月及び前年同月と比較してみましょう。増減の原因を追究し、悪化していれば改善し、好転していれば持続を考えましょう。
3. 力率は100%を維持するように、100%未達であれば進相コンデンサを増設しましょう。
4. 電力料金を電力使用量で割って単価を計算してみましょう。なるべく単価を下げるように最大需要電力の低減を図りましょう。

〈上の参考例で計算すると…〉

基 本 料 金＝119kW×(185－100%)÷100×1,638円/kW＝165,683.7円
電力量料金＝15,354kWh×(10.90円（その他季）＋1.30円（燃料費調整額）)＝187,318.8円
電 気 料 金＝基本料金＋電力量料金＝165,683.7円＋187,318.8円＝353,002.5円
請 求 金 額＝運用料金＋その他（例には特にありません）＝353,002.5円≒353,002円（税込）

（2）最大電力の抑制

電力多消費設備の同時運転・同時起動を避けて負荷を平準化しましょう
デマンド監視装置（デマンドコントローラ）を利用しましょう

1）同時運転・同時起動の回避

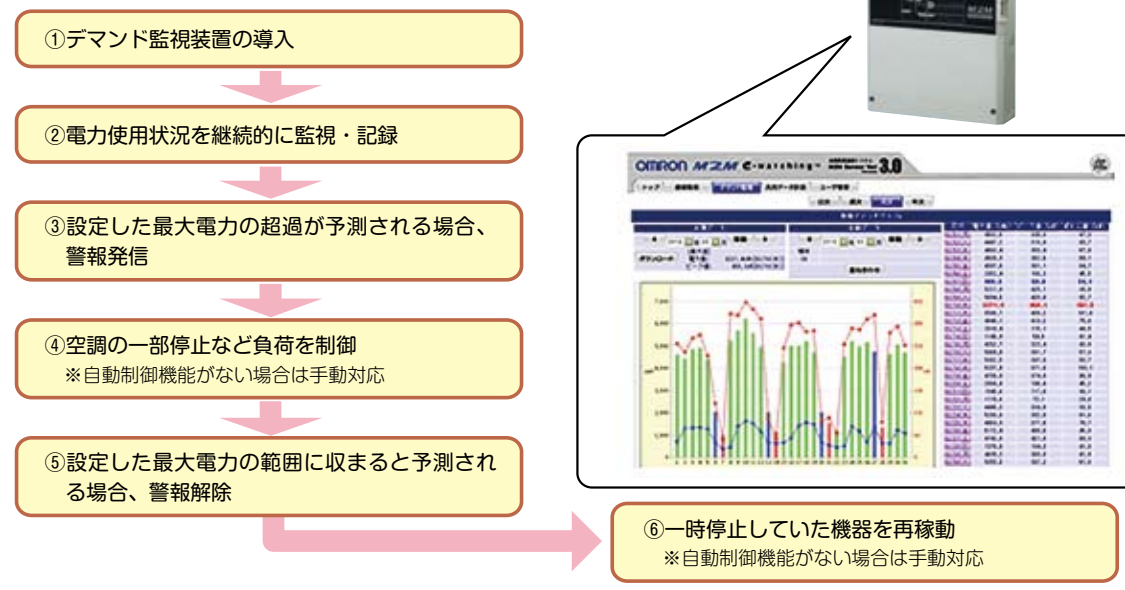
事業所内の電気使用設備について、一番電気を使用する設備は何か、二番目は、三番目は何かと現状調査を行った上で、電力使用の大きい設備の**同時運転を避けて負荷を平準化**し、最大電力を抑制します。**空調機などは起動後、通常運転に達するまでフルに電気を使用するため、複数台を同時に起動しない**ようにすることで、負荷の平準化が図られます。

2）デマンド監視装置（デマンドコントローラ）の活用

デマンド監視装置は、受電盤に取り付けてビル全体や工場全体など事業所の電力使用量を常時監視し、記録します。電力使用量の時間的推移を知ることにより、効果的な省エネルギー対策の立案、対策後の効果確認、無駄の発見等に利用できる大変有効な武器です。また、事業所において**予め設定した最大電力を超えないよう電力需要の推移を監視**し、最大電力の超過が予測される場合には警報を発信します。機器の一時停止など電力抑制のための対策をとりやすく、電気料金（基本料金）の低減に効果的です。また、必要に応じて自動的に負荷を遮断するなどの制御機能を兼ね備えた装置（デマンドコントローラ）もあります。

最近は、150～200千円程度の比較的安価な装置も出回っていますので、最大電力の抑制対策に導入をお勧めします。

図Ⅴ－4－3　デマンド監視の流れ（イメージ）



トピックス

BEMSとは（BEMS＝Building Energy Management System）

ビル等の建物内で使用する電力消費量等を計測蓄積し、導入拠点や遠隔での「見える化」を図り、空調・照明設備等の接続機器の制御やデマンドピークを抑制・制御する機能等を有するエネルギー管理システム.

（3）力率改善

進相コンデンサを増設し力率を改善しましょう

電気には「交流」と「直流」があります。事業所や家庭に供給される電気は全て交流で、乾電池などは直流の代表例です。

交流と直流の主な違いは、電気の流れがまっすぐ一定方向か（直流）、波打っているか（交流）です。

交流の場合、変圧器で簡単に電圧を上げ下げできるので、発電所からの電力の供給は交流が使われています。

交流の場合、**電線に流れている全電流のうち有効な電流の割合を力率**といいます。

受電力率は100%を目指したいので、95%以下であれば進相コンデンサの増設による改善が望まれます。

写真Ⅴ－4－2　進相コンデンサの例

省エネ効果試算例 Ⅴ－4－1

受電力率94%を100%に改善するのに必要な進相コンデンサ容量を算定します。

契約電力を400kW、昼間の平均受電電力を350ｋWとすれば、

無効電力＝{（有効電力/力率）^{2}－有効電力^2}$^{1/2}$

＝｛（350kW÷0.94）^{2}－350^2｝$^{1/2}$

＝350×｛（1÷0.94）^{2}－1｝$^{1/2}$ ＝350×0.36

＝126kVA

100kVAの進相コンデンサを増設したとすれば、

受電力率＝350÷｛（126－100）^{2}＋350^2｝$^{1/2}$×100

＝99.7%≒100%　となります。

契約電力を400kW、基本料金1,560円/kW・月のとき、受電力率94%を100%に改善すると

改善前の基本料金　＝400kW×（185－94）÷100×1,560円/kW・月×12月/年＝ **6,814千円/年**

改善後の基本料金　＝400kW×（185－100）÷100×1,560円/kW・月×12月/年＝ **6,365千円/年**

基本料金低減額　＝6,814千円/年－6,365千円/年＝ **449千円/年**

投資金額　＝進相コンデンサ材料費600千円＋工事費200千円＝ **800千円**

回収年数　＝800千円÷449千円＝ **1.8年**

※実際の投資費用は、コンデンサや変圧器を収納するキュービクル内のスペースの有無など、設置条件によって異なります。実施の際には業者（複数社）から見積もりを入手の上確認しましょう。

[詳細説明]

力率改善方法の解説

図Ⅴ－4－4 に示すように交流回路では電圧と電流は必ずしも同位相ではありません。負荷電流をⅠとすれば、Ⅰは電圧Ｅと同方向の成分（有効電流という）と、電圧とπ/2だけ位相のずれた成分（無効電流という）に分解されます。すなわち、

有効電流＝Ⅰ×cosθ

となります。したがって、回路に消費される有効電力Ｐは、

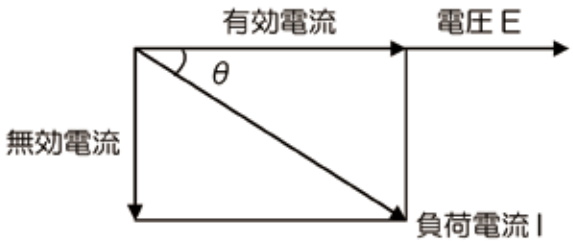
$P=EI\cos\theta$

となります。cosθを力率といいます。３相回路では線間電圧をＥとすれば

$P=\sqrt{3}\,EI\cos\theta$

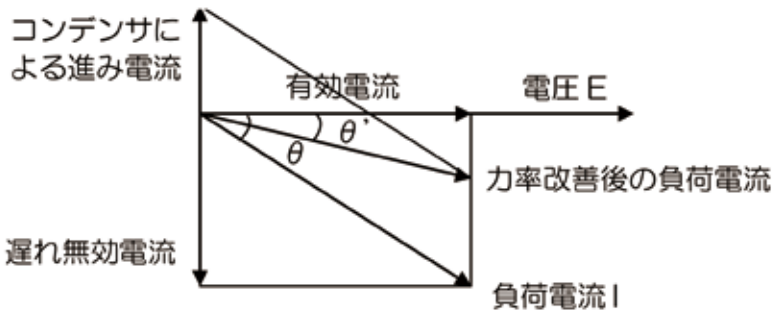
となります。

図Ⅴ－4－4 有効電流と無効電流



配電線路における電圧降下や変電所などの機器容量は、電流Ⅰに比例し、電力損失はI^2に比例するので、なるべくcosθを１に近づけ電流Ⅰを小さくすることが望まれます。

図Ⅴ－4－5 力率改善



力率を改善する方法としては、通常進相コンデンサが利用されます。図Ⅴ－4－5に示すように、進相コンデンサに流れる電流は、進み無効電流といい、変圧器や誘導電動機に流れる遅れ無効電流を打ち消して、負荷電流Ⅰを有効電流に近づけ、力率を改善します。

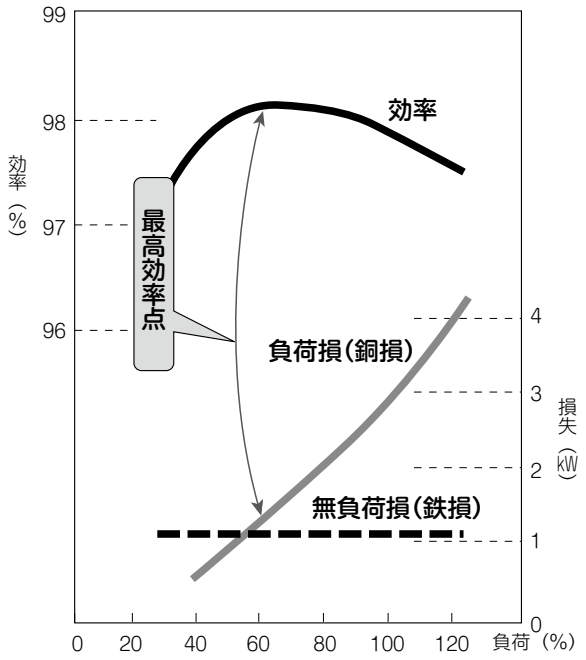
（4）変圧器の適正負荷

変圧器の負荷を適正化（変圧器を集約）しましょう

変圧器には無負荷損（鉄損とも言い、鉄心に磁界を作る際に生じる損失）と負荷損（銅損とも言い、負荷電流が変圧器巻線に流れることにより生じる損失）があります。**無負荷損は一定ですが、負荷損は変圧器負荷率の2乗に比例**します。

図Ⅴ－4－6に示すように、負荷損（銅損）と無負荷損（鉄損）が等しくなるところで最高の効率となります。**通常40～70%負荷で効率が最高**になるので、変圧器が複数台ある場合は負荷の適正配分を行います。**軽負荷の場合は鉄損の比率が高くなるので、変圧器の集約を行う**とよいでしょう。

図Ⅴ－4－6　変圧器の効率特性



注3φ200〔kVA〕、6,600/210〔V〕50〔Hz〕

出典：『電力有効活用の基礎と実務』
一般財団法人 省エネルギーセンターより作成

写真Ⅴ－4－3　高効率変圧器（油入）の例

（5）高効率変圧器の採用

更新時には高効率変圧器（低損失変圧器）を採用しましょう

変圧器の主要部は鉄心とその周囲に巻かれた巻線によって構成されていますが、鉄心の材質改善によって、無負荷損（鉄損）は大幅に改善されています。特に鉄・コバルト・ニッケルなどの強磁性元素とホウ素や珪素などの半金属元素で作られた非晶質の合金であるアモルファス鉄心変圧器は、従来の珪素鋼板鉄心変圧器に比べて、無負荷損が数分の1になっています。負荷損（銅損）も小さくなっています。

変圧器を更新する際は、低損失変圧器の採用が望まれます。

省エネ効果試算例 Ⅴ－4－2

負荷率の低い 300kVA 変圧器 2 台を 1 台に集約することにより、エネルギーの削減を図ります。
通電時間を 8,760 時間 / 年、負荷時間を 2,450 時間 / 年とします。

集約前

変圧器名称（全てモールド型）	容量	負荷容量	負荷率	定格の無負荷損	定格の負荷損	無負荷損	負荷損
	kVA	kVA	%	W	W	kWh/ 年	kWh/ 年
一般電灯 No.1（1φ）	300	73	24	720	4,158	6,307	587
一般電灯 No.2（1φ）	300	64	21	720	4,158	6,307	449

損失合計：13,650kWh/ 年

集約後

変圧器名称（全てモールド型）	容量	負荷容量	負荷率	定格の無負荷損	定格の負荷損	無負荷損	負荷損（注）
	kVA	kVA	%	W	W	kWh/ 年	kWh/ 年
一般電灯 No.1（1φ）	300	137	45	720	4,158	6,307	2,062
上記に集約	—	—	—	—	—	—	—

損失合計：8,369kWh/ 年

※負荷損は負荷率の2乗に比例するので、

集約後の負荷損＝現状の№1の負荷損×負荷率^2＝587×（0.45÷0.24）^{2}

＝**2,062kWh/年**

節減電力量＝13,650kWh/年－8,369kWh/年＝**5,281kWh/年**

節 減 金 額＝ 5,281kWh/年×16円/kWh＝**約84千円/年**

（6）変圧器の長期不使用時の電源遮断

不使用時は変圧器の一次側電源を遮断しましょう

冷凍機専用変圧器で冷房時以外は使用しないなど、**変圧器を長期に使用しないときは変圧器の一次側で電源を遮断**しましょう。変圧器は使用していなくても通電していれば無負荷損失が発生しているからです。

5．共用設備

（1） 自動販売機の適正管理

屋内の自動販売機照明が終日消灯かを確認しましょう
最新型自動販売機への置き換えを検討しましょう
追加節電対策について設置業者に相談しましょう

1）屋内自動販売機の照明停止

日本全国に設置されている屋内自動販売機の照明は、すでに多くが終日消灯の取組がなされています。屋内に設置している自動販売機は、周囲に十分な光源がない場所を除き、終日照明が消灯されていることを確認しましょう。

○**現在設置されている自動販売機**について、**設置業者に照明の設定を確認しましょう**。
○屋外設置自動販売機は、防犯上の問題等により夜間消灯できない場合がありますが、多くの機種で調光機能がついています。事前に十分確認のうえ、検討しましょう。

2）最新型自動販売機への更新

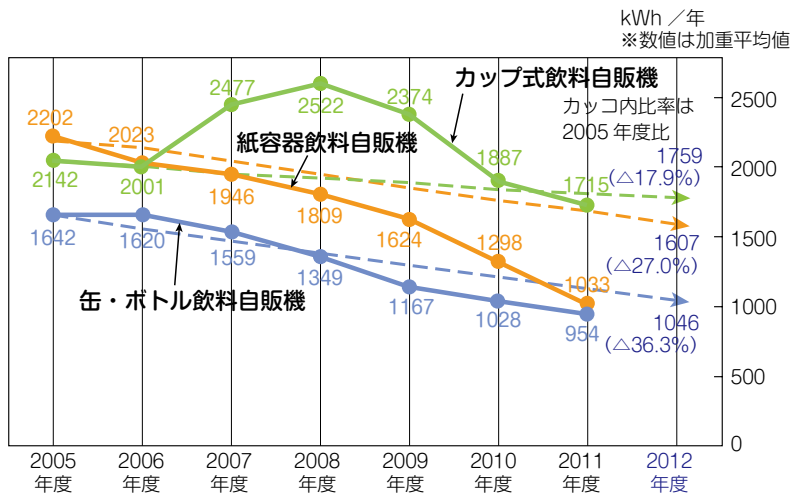
自動販売機は、24時間365日稼働し続けているため、消費電力量の低減が課題でした。

缶・ボトル飲料自販機では、2002年に省エネ法の特定機器に指定されたことにより種々の省エネルギー策が導入され、出荷年度ごとに見た消費電力量は図Ⅴ－5－1に示すように毎年低減してきました。この7年間で約37%削減されています。

特に最近の機種はヒートポンプ方式・ゾーンクーリングシステム・高性能断熱材の採用・断熱構造の工夫などによる低消費電力化が著しく、缶・ボトル飲料用30カラム型で1,000kWh/年・台以下となり、最新型は500 kWh/年・台の機種も出現しています（銘板で確認できます）。

設置後、年数が経っている場合は最新型への置き換えを検討しましょう。

図Ⅴ－5－1　飲料自販機出荷機1台あたりの年間消費電力（kWh）



出典：一般社団法人 日本自動販売機工業会

3）夏期の電力ピークカット機能等

この10年で製造された缶・ボトル飲料自動販売機の多くには、下記のような省エネ機能が内蔵されています。

学習省エネ機能	販売量・設定温度等から適切な省エネ運転モードを選択
蛍光灯の光センサー制御	30%、50%の調光
ピークカット機能	**7月1日～9月30日　の13時～16時の間の冷却機能を停止**
冷却温度調整	冷却温度の調整

このうち**ピークカット機能**は出荷時に設定されていますが、その他の機能は通常設定されていないようです。設置業者に現在使用している機能を確認しましょう。

屋内で使用している場合は、冷却温度の調整が設置業者に相談できます。夏場、冷たすぎると感じる場合には検討してみましょう。

4）その他の対策

その他の節電対策としては、夜間コンプレッサを運転して、ピークカット時間帯のほか、午前の一定時間運転停止することも可能です。設置業者側で、夏期の輪番停止などの節電対策も導入されているようなので、相談してみましょう。

また屋外に設置されている場合は、凝縮器（熱交換器）フィンの汚れを確認しましょう。汚れがひどい場合は熱交換効率が下がっているため過大に電力消費しています。製品補充時に確認し、必要であれば設置業者に清掃を依頼しましょう。

（2）温水便座の設定温度管理

季節に応じた設定温度の見直しをしましょう

・設定温度の変更方法を確認しましょう
・冬期は、温水便座の設定温度を「低」にしましょう
・冬期以外は、温水便座のヒーースイッチを「切」にしましょう

写真Ⅴ－5－1　リモコンパネルの例

写真Ⅴ－5－2　便座ヒーターの例

（3）給湯器の設定温度の管理

季節に応じた設定温度の見直しをしましょう
夜間休日はオフにしましょう
高効率給湯器を導入しましょう

給湯器は個別給湯方式とセントラル方式があります。エネルギー源は電気方式と都市ガスなどの燃料方式があります。それぞれの方式についてエネルギー削減の方法を検討します。

1）個別給湯方式

利用者の理解を得た上で次の対策を行いましょう。

・洗面所などの手洗い用は設定温度を40℃以下と低めに設定しましょう
・電気式の給湯器は通電時間を執務時間のみとし、夜間・休日などの執務時間外は電源オフにしましょう。タイマー付きの場合はタイマーで設定し、手動の場合は出勤時オン、退勤時オフにしましょう
・5月～10月の中間期、夏期には電源をオフにして冷水を使用しましょう
・お茶などの飲料に使用する場合は、できれば電気ポットを利用しましょう。加熱時間を見込んで30分ほど前にスイッチを入れ、用済み後は電気ポットのスイッチをオフにしましょう

2）セントラル給湯方式

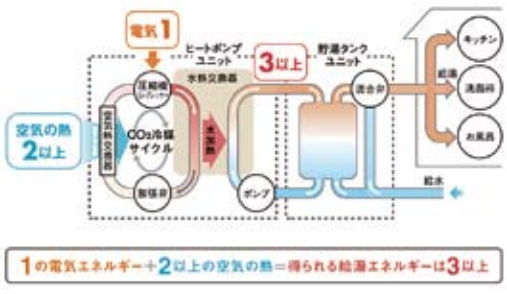
・ホテルなどの給湯に使用する場合は、レジオネラ菌等衛生対策を考慮して、給湯下限温度を60℃程度に設定し、高すぎないようにしましょう

3）高効率給湯器の採用

・給湯器を新設する場合は、エコキュート、エコジョーズなどの高効率給湯器を採用しましょう

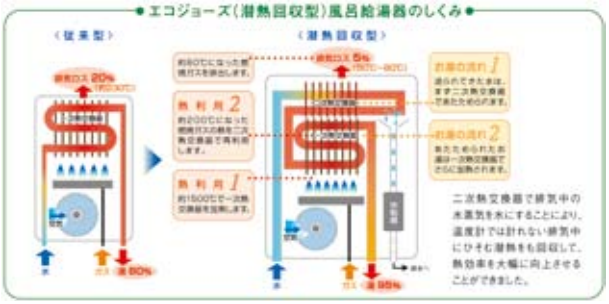
ヒートポンプ式電気給湯機（通称：エコキュート）は1kWの電気エネルギーに対して、3～4kW相当の温水を得ることができます。都市ガス利用の潜熱回収型給湯器（通称：エコジョーズ）は従来品と比較して効率が約15%向上します。

図Ⅴ－5－2　エコキュート



出典：東京電力株式会社

図Ⅴ－5－3　エコジョーズ



出典：東京ガス株式会社ホームページ

6．給水・排水設備

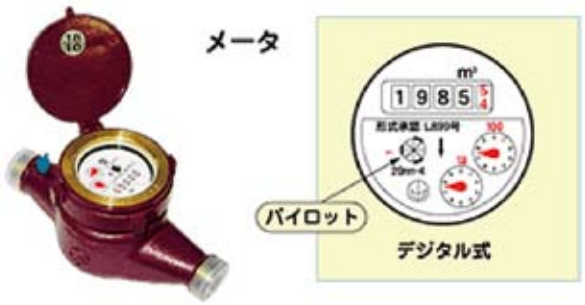
（1）漏水のチェック

量水器により漏水の有無を確認しましょう

（こんなところがあったら注意……）
・いつも地面がぬれていませんか？
・壁がぬれていませんか？
・水を使っていないのに、受水タンクのポンプのモータがたびたび動いていませんか？

蛇口をすべて閉めた状態で量水器のパイロットが回っていれば漏水の疑いがあります。
定期的に確認をしましょう。

図Ⅴ－6－1　水道メータと量水器



出典：東京都水道局ホームページ

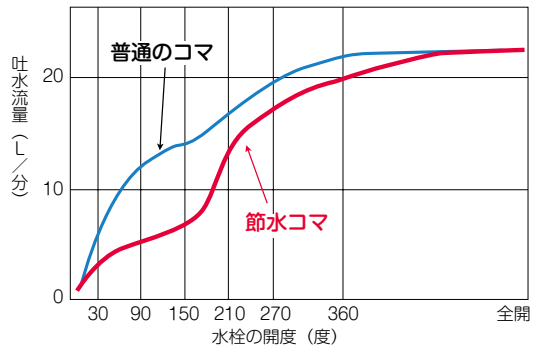
（2）節水機器の導入

節水コマや擬音装置の使用により節水を図りましょう

1）節水コマの使用

普通コマの場合は、開度90度で1分間に12L水が流れます。節水コマは、コマ内蔵タイプの蛇口に取り付けるだけで、流し洗いするようなところでは、1分間に最大約6L節約できます。

図Ⅴ－6－2　節水コマと普通コマの比較



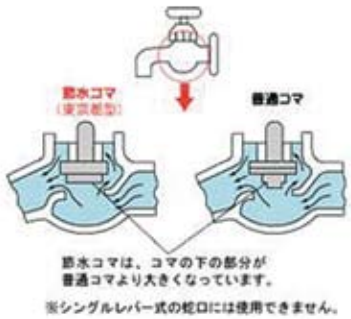
「節水コマの効果」

ハンドルの開度	節水コマ	普通コマ
90 度	6 リットル／分	12 リットル／分
全　開	21 リットル／分	21 リットル／分

（13mm 胴長水栓で水圧 0.1MPa（メガパスカル）のとき）

出典：東京都水道局ホームページ

図Ⅴ－6－3　節水コマ構造



出典：東京都水道局ホームページ

＊節水コマは、ホームセンターで販売しているほか、東京都水道局の各営業所及びサービスステーションで無料配布しています。東京都水道局のホームページから各窓口にお問い合わせください。

2）女性用トイレへの擬音装置の設置

女性の多くが、1回のトイレ使用で水を2回以上流すと言われています。擬音装置の設置により平均2.5回が1回に減少したとすれば、1回に流れる水量を15Lとして、(2.5－1)×15L＝22.5L/回の節水になります。

擬音装置は、電池式とコンセント式があり、２万円程度で購入できます。まだ使用していない場合には、設置をお勧めします。

写真 Ⅴ－6－1　擬音装置例（後付け）

写真 Ⅴ－6－2　擬音装置例（便座）

省エネ効果試算例 Ⅴ－6－1

1日のトイレ使用回数：4回/人・日
作業日数：　312日/年
対象人数：　40人
擬音装置の設置で1回のトイレ使用で水を流す回数が1回になると仮定します。
節水量＝（2.5回－1回）/回×15L/回・人×4回/日・人×40人×312日/年÷1,000L/m^3＝**1,123m^3/年**
水道料金＋下水料金＝700円/m^3として、
節減金額＝1,123m^3/年×700円/m^3÷1,000 L/m^3＝**786千円/年**

3）節水型トイレへのリフォーム

洋便器の節水タイプのエコトイレです。1回当たりの洗浄水量が5～6Lで、従来型の洋便器の水量10～12Lと比較して50～60%も節水できます。

4）節水シャワーヘッドの導入

小水量でも高水圧のシャワーです。従来型に比べて最大50%の節水効果があります。

7．ポンプ・ファン

（1）ポンプ・ファン運転上の問題点

給水ポンプ・空調用冷温水ポンプ・冷却水ポンプ・空調用給気・還気ファンなどについて、

・設備の定格容量が必要以上に大きいため、過大流量になっている場合

・吐出バルブを絞ってエネルギー損失を生じている場合

・吐出ダンパー又は吸込ベーンを絞って流量調節している場合

などが多く見受けられます。

（2）ポンプ・ファンの特性

吐出量（風量）は回転数に比例し、吐出圧（風圧）は回転数の2乗に比例、軸動力は回転数の3乗に比例します。

（数式で表すと）

ポンプ、ファン特性

$Q \propto n$

$P \propto n^2$

$L \propto n^3$

Q：ポンプ・ファン吐出量

P：〃　吐出圧

L：〃　軸動力

n：〃　回転数

ファンの回転数を20%下げると風量は20%下がります。このときの**吐出圧は回転数の2乗に比例するので64%となり、軸動力は回転数の3乗に比例して51%になります。電動機入力は、モータ効率を90%とすると（100%−51%）/0.9=54% 削減されます。**

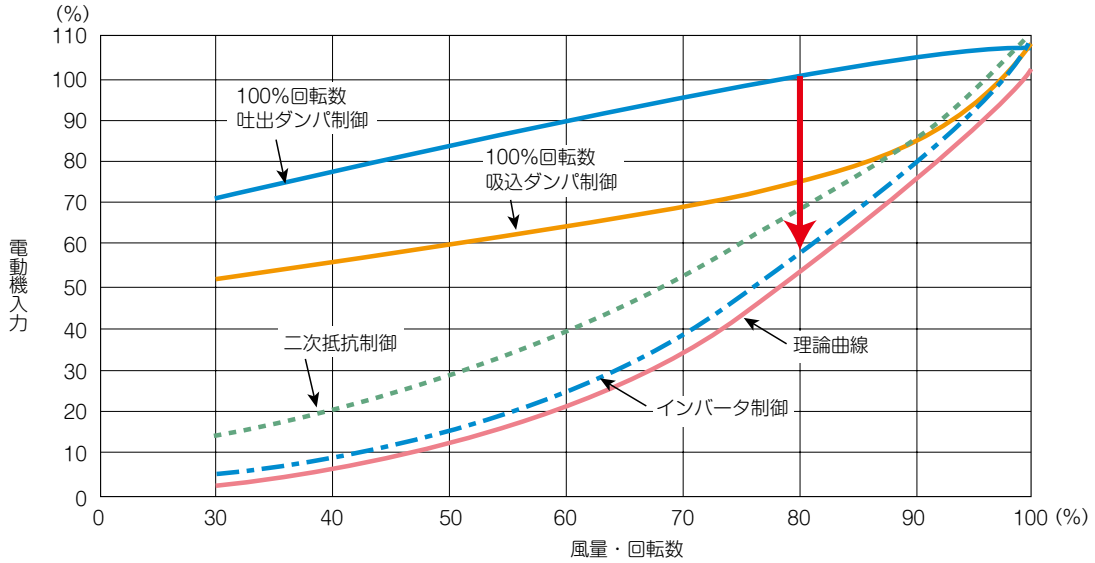
（3）インバータ装置の導入

流量調整がある場合はインバータ制御を導入しましょう

図Ⅴ−7−1に風量・回転数と電動機入力の関係を示します。

吐出ダンパー制御で、定格風量の80%で回転しているファンがあります。インバータ制御を導入して風量を80%にすると、図Ⅴ−7−１のグラフから電動機入力は45%削減できます。

図Ⅴ－7－1　風量・回転数と電動機入力



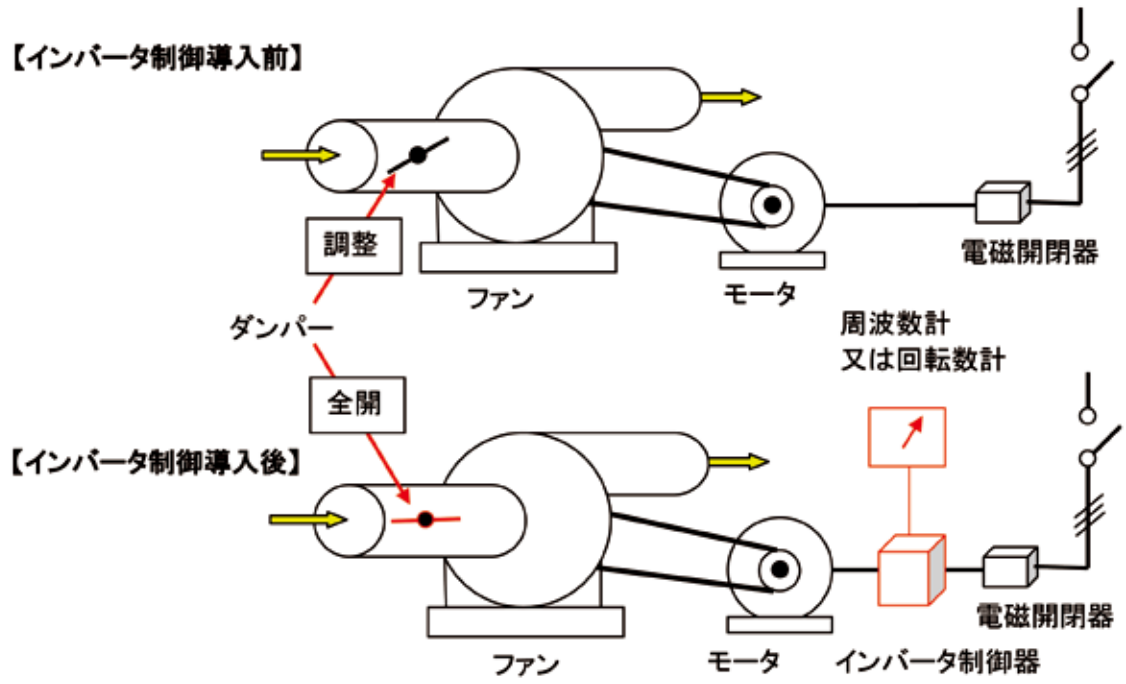
出典：『省エネルギー手帳2013』　一般財団法人 省エネルギーセンターより作成

○インバータ導入事例（排気ファン）

インバータ制御導入前のモータは定速回転のため、風量はファン入口ダンパーで調整します。

インバータ制御導入後はファン入口ダンパーを全開にして、風量調整はインバータによる回転数制御で行います。

図Ⅴ－7－2　インバータ導入前後の風量調整方法のイメージ



8．コンプレッサ

（1）吐出圧の適正化

コンプレッサの吐出圧を0.1MPa下げると10%省エネルギーになります

コンプレッサを必要以上に高い空気圧で運転している場合が多く見受けられます。エア使用現場では0.55MPaで十分であるにもかかわらず、吐出圧0.7MPaで運転している例などがあります。

図Ⅴ－8－1に示すように、吐出圧を0.7MPaから0.6MPaに**0.1MPa下げると、およそ10%の消費動力低減になります。**

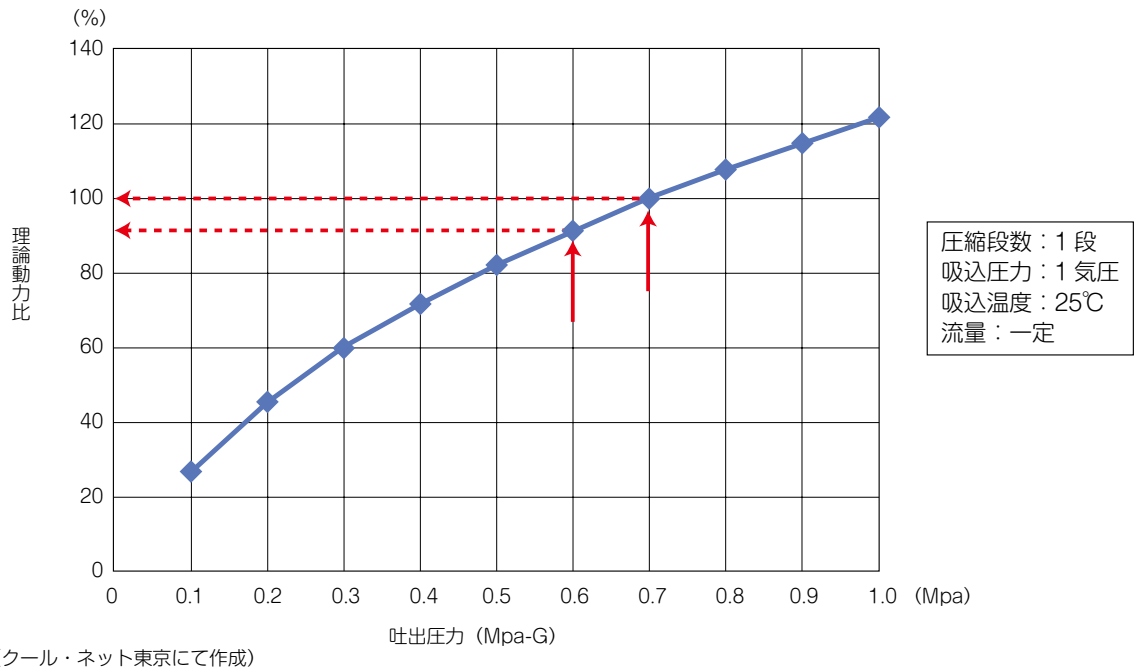
発熱を完全に保温して熱を少しも発散させない状況で空気を圧縮（断熱圧縮）するときに要する理論断熱空気動力は次の式で表せます。

$$L_{ad} = \frac{\kappa}{\kappa - 1} \cdot \frac{P_3 Q_3}{0.612} \cdot \left\{ \left(\frac{P_d}{P_3} \right)^{\frac{\kappa - 1}{\kappa}} - 1 \right\} \quad (kW)$$

L_{ad} ＝理論断熱空気動力kW
Q_3 ＝吸込状態での実風量㎥/min
P_3 ＝吸込絶対圧力kgf/㎠-abs
P_d ＝吐出し絶対圧力kgf/㎠-abs
κ ＝比熱比、空気の場合 κ ＝1.4

これをグラフにしたものが図Ⅴ－8－１です。

図Ⅴ－8－1　コンプレッサの吐出力と消費動力（理論動力比）



（クール・ネット東京にて作成）

（2）圧力損失の低減

エア配管はエアの流量とエア使用現場までの距離に応じて、適正なサイズの配管を選ぶ必要があります。表Ⅴ－8－1に理想的なエア配管サイズを示します。

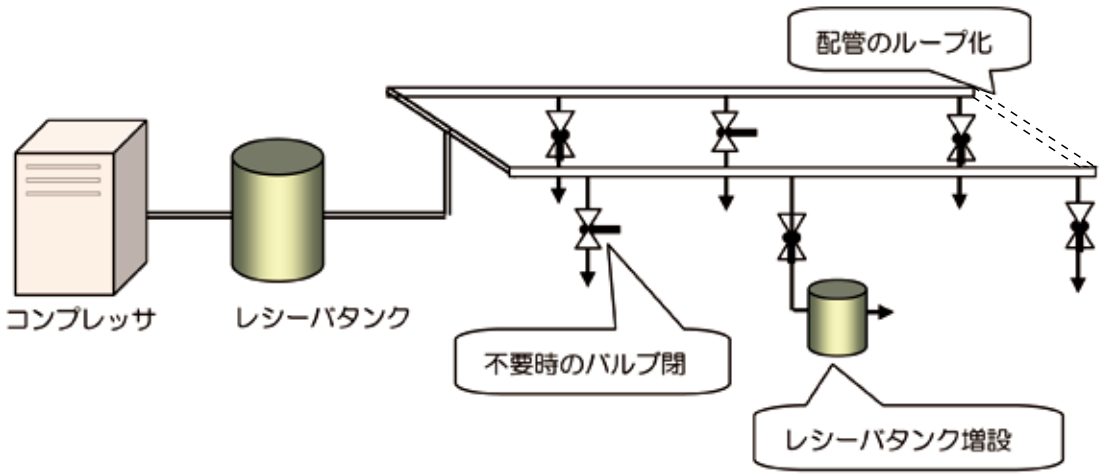
表Ⅴ－8－1　理想的なエア配管サイズ（配管用炭素鋼管（SGP）の場合）

配管サイズ（A）	25	50	80	100	150	200
適正流量 Nm^3/min	1.5	7.0	20	30	80	140
圧力損失ΔMPa/100m	0.021	0.014	0.013	0.007	0.006	0.005
最大流量 Nm^3/min	5.2	15.4	31.4	53.5	100	173
圧力損失ΔMPa/100m	0.210	0.063	0.028	0.021	0.01	0.007
適正流量時のコンプレッサ出力	11kW相当	37kW相当	100kW相当			

出典：『空気圧縮機の省エネ改善』　コベルコ・コンプレッサ株式会社より作成

圧力降下が大きい場合は図Ⅴ－8－2に示すように、幹線配管の末端を連結してループ化するとよいでしょう。

図Ⅴ－8－2　エア配管のイメージ



（3）瞬間的な圧力降下の防止

工場の作業内容によっては、エアを瞬間的に大量に使用するために圧力降下が大きくなることがあり、それをカバーするために、コンプレッサの吐出圧を高く設定している場合があります。吐出圧を高く設定するとコンプレッサ消費動力が大きくなります。

対策としては、図Ⅴ－8－2に示すように**エアの使用現場にレシーバタンクを設置して、瞬間的なエア消費を吸収し、圧力変動を小さくします。**これによりコンプレッサの吐出圧を下げることが可能になり、コンプレッサ消費動力が低減します。

（4）エア漏れ防止

1）配管・エア使用機器からの漏れ防止

配管の途中やバルブ・エア使用現場などでのエア漏れを見かけます。エア漏れは10%以下であればよい方で、時には30%にもなっている場合があります。

漏れ点検は、エア漏れ音を聞く、配管接続部などに手を近づけて見る、薄めた洗剤液で調べる等の方法があります。工場休止時にコンプレッサだけを運転して、漏れ率を測定する方法もあります。漏れ防止を徹底することが重要です。

2）不用時配管のバルブ閉止

使用していない配管は撤去するか、バルブを締め切ります。作業終了後は図Ⅴ－8－2に示すように元バルブを閉止することが重要です。

3）エア吹付けノズルの適正化

過大な口径のエアノズルを使用していないか、作業に適切な形状のノズルを使用しているか点検し、過剰にエアを消費しないように改善しましょう。

省エネ効果試算例 Ⅴ－8－1

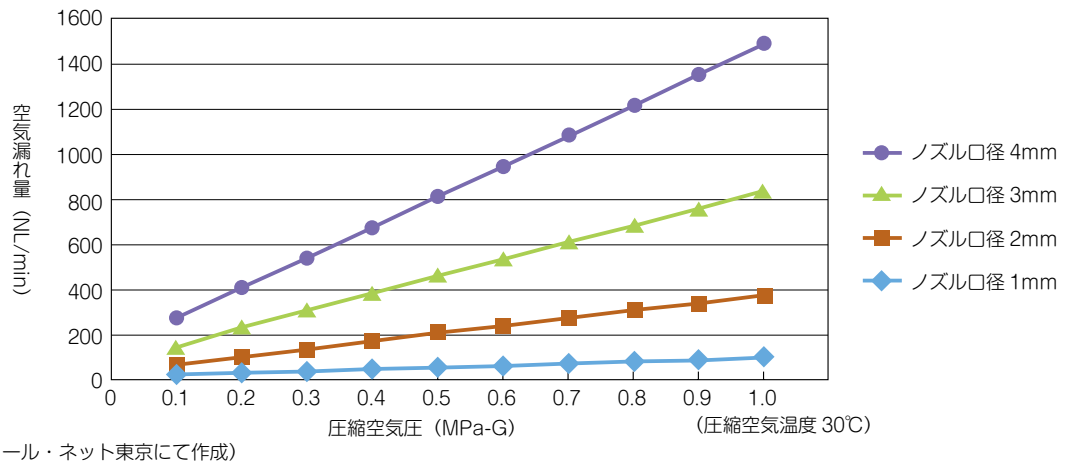
空気圧が0.6MPa、30℃のとき、1mmφのノズルからのエア吹出し量はおよそ60L/分（0.4kW相当※）、口径が2倍の2mmφのノズルからの噴出し量は250L/分（1.5kW相当）で1mmφの4倍、3mmφでは600L/分（3.7kW相当）で1mmφの10倍にもなります。※1㎥／分の吐出量の所要動力はメーカー資料によると約6kwであるから0.06×6＝0.36≒0.4kw

3mmφのノズルを2mmφに変更し、使用時間を8時間/日、250日/年、電力単価を16円/kWhとすれば、

節減電力量＝（3.7kW－1.5kW）×8時間/日×250日/年＝**4,400kWh/年**

節 減 金 額＝4,400kWh/年×16円/kWh＝**約70千円/年**

図Ⅴ－8－3　圧縮空気のノズル吹出し量（流量係数＝1の場合）

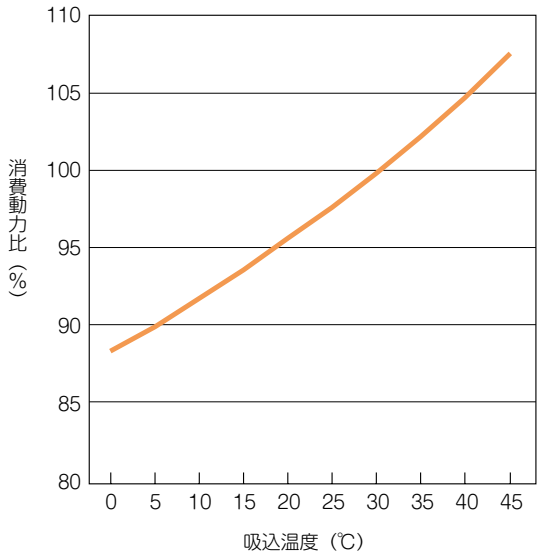


（クール・ネット東京にて作成）

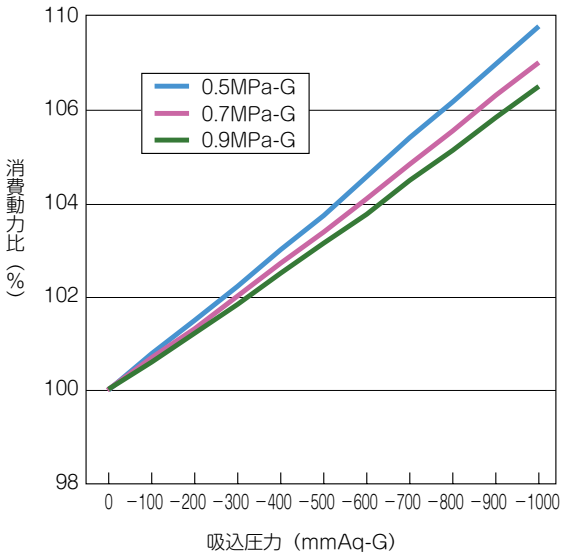
（5）清浄な冷気吸引とエアフィルター掃除

図Ⅴ－8－4に示すように、吸込温度が高くなると消費動力が増加します。また、図Ⅴ－8－5に示すように、フィルターの詰まりによって吸込圧力が大きくなると消費動力が増加します。**清浄な冷気吸引とエアフィルター掃除が大切です。**

図Ⅴ－8－4　コンプレッサの吸込温度と消費動力の関係



図Ⅴ－8－5　コンプレッサの吸込圧力と消費動力の関係



（クール・ネット東京にて作成）

省エネ効果試算例 Ⅴ－8－2

定格モータ容量11Kwのコンプレッサが0.76～0.83MPaの吐出圧で運転されているが、末端で必要な圧力は0.5Mpaであり、吐出圧力が過剰です。また、配管途中のドレンフィルター部からエア漏れがあります。

0.1MPaの吐出圧低減とリーク防止で15%の省エネルギーになったとすると、11kW×1台、80%負荷、運転時間24時間/日、363日/年とすれば

節減電力量＝11kW×0.8×0.15×24時間/日×363日/年＝**11,500kWh/年**

節 減 金 額＝11,500kWh/年×16円/kWh＝**184千円/年**

9．ボイラ設備

ボイラは都市ガス・灯油・重油などを燃料として、バーナーの燃焼熱で水を加熱して、温水又は蒸気を取り出し、暖房・給湯・加湿または吸収式冷凍機の熱源として利用します。燃料の燃焼に伴う高温の空気で水を加熱するので**熱交換部分の効率の向上と、高温の排ガスからの熱損失の低減（燃焼管理、熱回収など）が、省エネルギーの重要なポイント**となります。

省エネ法の判断基準には、「ボイラ設備、給湯設備に関する事項」で**ボイラ設備はボイラ容量及び燃料の種類に応じて空気比についての管理標準を設定し、空気比を低下させるよう規定**しています。また、燃焼を伴う**空調熱源設備に関しても空気比の管理標準を設定することを規定**しています。

（1）燃焼空気比

ボイラは適正な空気比で燃焼させましょう

1）理論燃焼空気量と空気比

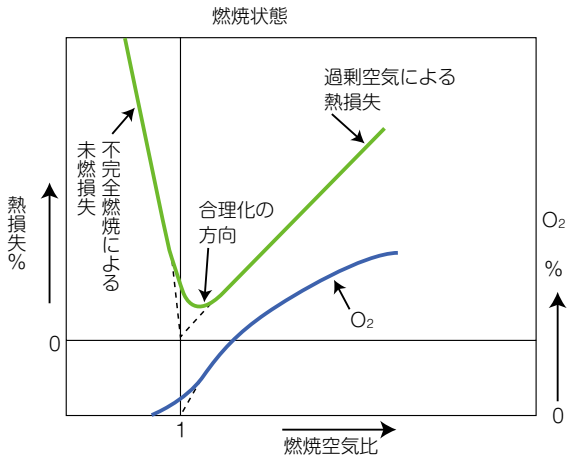
燃料を燃焼するには酸素が必要です。空気は体積比でおよそ21%の酸素と78%の窒素及び1%のその他のガスで構成されています。

燃料を完全燃焼させるのに必要な最小限の空気量を理論燃焼空気量と言います。

空気比は、「実燃焼空気量÷理論燃焼空気量」で定義され、理論空気量は燃料の成分組成から計算されます。空気比は排ガス酸素濃度により計算されます。

空気比＝21／(21－O_2(%))

図Ⅴ－9－1　合理的な燃焼の状態



出典：『平成20年度改正「省エネ法の解説　工場・事業場編」』
一般財団法人 省エネルギーセンター

図Ⅴ－9－1に示すように燃焼用空気が不足して燃料が不完全燃焼している場合は燃料に未燃分が残ることによる未燃損失があり、一方、完全燃焼以上に燃焼用空気を増やすと、過剰空気による熱損失が生じます。

従って、理論燃焼空気量よりも若干多めの空気で燃焼させる状態を維持しつつ、完全燃焼させることが必要です。

表Ⅴ－9－1　ボイラの基準空気比（省エネ法告示66号「判断基準」）

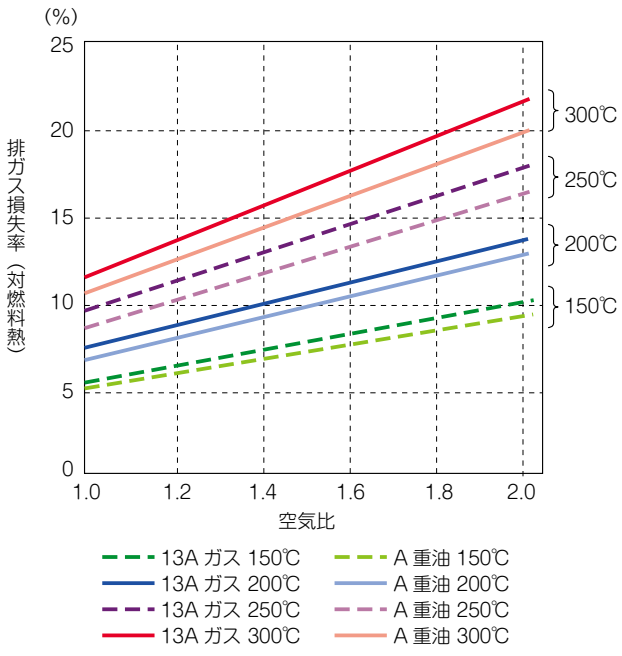
区　分		負荷率（単位：%）	基準空気比				
			固体燃料		液体燃料	気体燃料	高炉ガスその他の副生ガス
			固定床（微粉炭）	流動床			
電気事業用		75～100	－	－	1.05～1.2	1.05～1.1	1.2
その他	蒸発量が毎時30トン以上のもの	50～100	1.3～1.45	1.2～1.45	1.1～1.25	1.1～1.2	1.2～1.3
	蒸発量が毎時10トン以上30トン未満のもの	50～100	1.3～1.45	1.2～1.45	1.15～1.3	1.15～1.3	－
	蒸発量が毎時5トン以上10トン未満のもの	50～100	－	－	1.2～1.3	1.2～1.3	－
	蒸発量が毎時5トン未満のもの	50～100	－	－	1.2～1.3	1.2～1.3	－
小型貫流ボイラ		100	－	－	1.3～1.45	1.25～1.4	－

（備考）この表に掲げる基準空気比の値は、定期検査後、安定した状態で、一定負荷で燃焼を行うとき、ボイラの出口において測定される空気比について定めたものである。

2）空気比の適正化

図Ⅴ－9－2に空気比と排ガス熱損失率の関係を示します。A重油燃焼で排ガス温度200℃の場合、空気比1.6を1.2に改善すると、排ガス熱損失おおよそ10%が7.5%になり、2.5%の改善になります。

図Ⅴ－9－2　空気比と排ガス熱損失率



出典：『2013省エネルギー手帳』　一般財団法人 省エネルギーセンター

写真Ⅴ－9－1　ガス焚小型貫流ボイラの例

（2）排熱損失の低減

伝熱面を清掃しましょう
排熱回収対策を検討しましょう

ボイラ排ガス温度が高くなると排ガス損失が大きくなります。**排ガス温度を下げる方法**として、

- **伝熱面の清掃**
- 排熱回収のための**エコノマイザ設置**（※1）
- 排熱回収のための**空気予熱器設置**（※2）

などの方法があります。

※1 エコノマイザ（節炭器）…ボイラから排出される排熱ガスで給水を予熱する装置

※2 空気予熱器……ボイラから排出される排熱ガスでボイラに供給する燃焼用空気を予熱する装置

（3）ブロー量・水質管理

ボイラ水質の維持と熱損失の防止を心がけましょう

1）ブロー率

ボイラは給水を加熱して蒸気を取り出す装置ですから、蒸発を継続していると給水中の不純物が濃縮して、一定濃度以上になるとボイラ水管内面に析出して伝熱を妨げたり、水管内に腐食を生じたりします。従って、**ボイラ給水及びボイラ水の水質管理が必要**であり、「JIS8233:1999」に水質基準が定められています。更に、ボイラ内の**水質を一定基準に保つためにボイラ水のブロー**を行います。

ブロー率は一般に5～10%とされています。**ブロー量が必要以上に過大であれば、高温ボイラ水の放出による熱損失を生じます。**

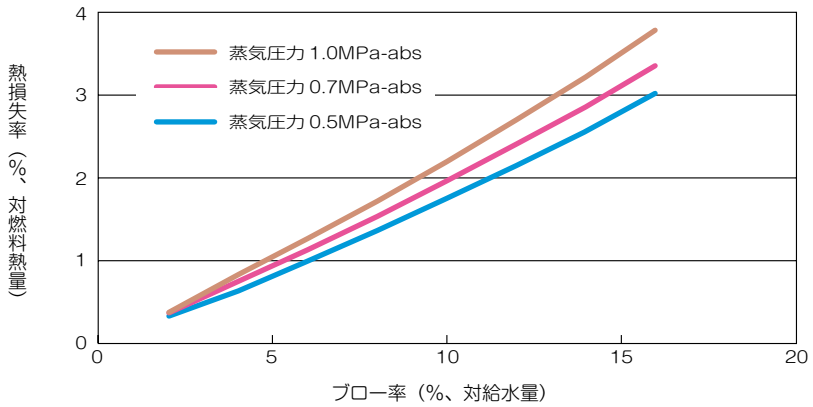
給水温度を基準とした時の熱損失率は下記の式から求められます（ブロー水の熱回収はないものとします）。

$$BL = \eta \cdot \{X/(100-X)\} \cdot \{(H_b-H_w)/(H_s-H_w)\}$$

BL	熱損失率	%
X	ブロー率	%
H_b	ブロー水の比エンタルピー	kJ/kg
H_w	給水の比エンタルピー	kJ/kg
H_s	飽和蒸気の比エンタルピー	kJ/kg
η	ボイラー効率	%

図Ⅴ－9－3にブロー率と熱損失率の関係を示します。

図Ⅴ－9－3　ブローによる熱損失率（熱回収しない場合）



条件
ボイラー効率：90%
給水温度：46℃

（クール・ネット東京にて作成）

2）ブロー水による給水加熱

熱損失対策としては、**ブロー率を適正化するとともに給水加熱装置を設置して、ブロー水でボイラ給水を加熱し熱回収する**とよいでしょう。

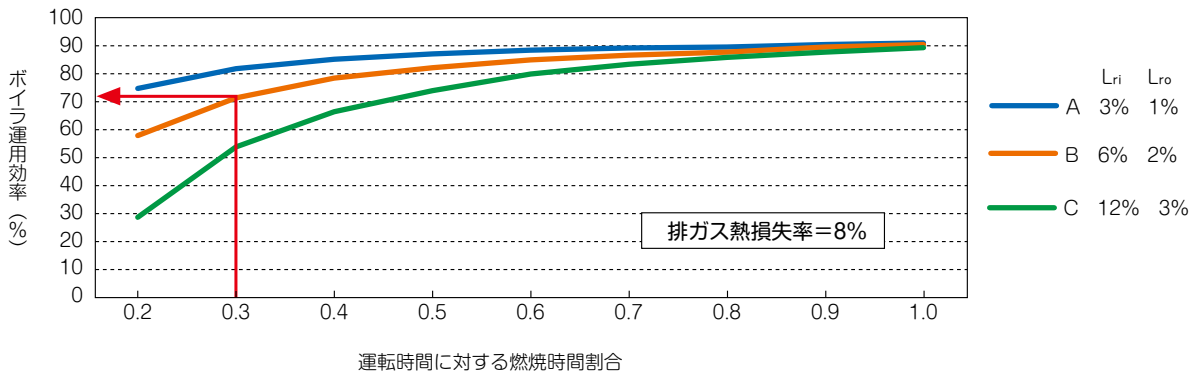
（4）ボイラ稼働率の管理

ボイラを間欠運転するとボイラ運転効率（η_x）は連続運転時に比べて大幅に低下します。排ガス損失率をL_g、内部放散熱損失率をL_{ri}、外部放散熱損失率をL_{ro}としその他の損失を無視した場合、Xを燃焼時間割合とすると

$\eta_x = 1 - \{L_g + L_{ri} \times (1 - X) / X + L_{ro} / X\}$　で求められます。

L_gを8%とした時のη_xの変化を図Ⅴ－9－4に示します。図から、外部放散熱損失率（L_{ro}）が2%のボイラの運転効率は連続運転時は90%ですが燃焼時間割合が0.3になると71%まで低下します。負荷に対してボイラ容量が過大であれば燃焼時間割合が低くなり運用効率が低下することになります。複数のボイラを台数制御する場合も、燃焼時間が少ないと全体として効率が低下している場合があるので注意を要します。実際の間欠運転では燃焼の前後で燃焼室のパージが行われますので、運用効率の低下は更に大きくなります。

図Ⅴ－9－4　ボイラの間欠運転による運用効率低下の例



（クール・ネット東京にて作成）

（5）保温管理

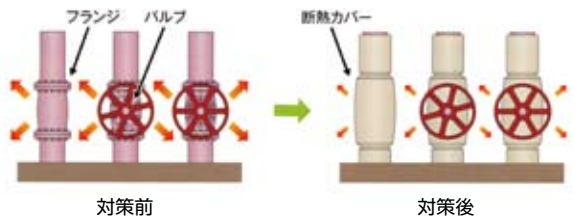
蒸気管やバルブの放熱を防止しましょう

蒸気ヘッダー取付けバルブ類の保温がなされていない場合が多く見受けられます。

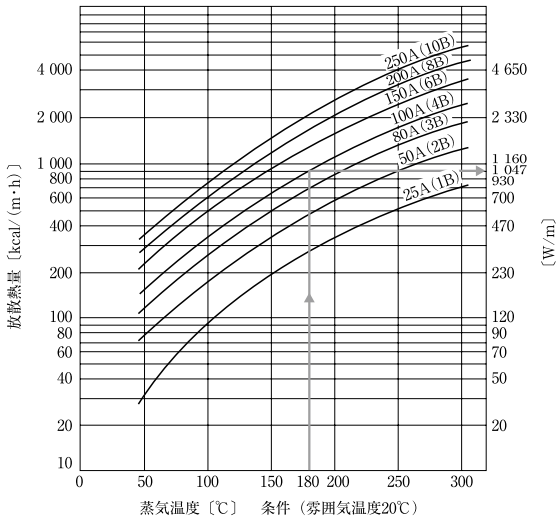
バルブの表面積は同サイズの非保温蒸気管1mの表面積にほぼ等しくなります。

蒸気管からの放散熱量を図Ⅴ－9－5に、実例イメージを図Ⅴ－9－6に示します。

図Ⅴ－9－6　保温ジャケットのイメージ



図Ⅴ－9－5　非保温蒸気管からの放散熱量



（図の見方）
100A，飽和蒸気温度 180℃ → 放散熱量 1,047 W/m
＝3,769 kJ/（m・h）

出典：「エネルギー管理のためのデータ・シート　第1集」
一般財団法人 省エネルギーセンター（SI追加）

省エネ効果試算例 Ⅴ－9－1

蒸気圧0.7MPa、飽和蒸気温度170℃、80Aの裸バルブ10個を保温した場合の効果を計算します。80Aバルブ1個は80A直管1.25mの表面積と同じです。また、170℃の80Aバルブ1mあたりの放熱量は図Ⅴ－9－5より700wです。保温により放熱損失は90%低減するとして、運転時間を24時間／日、250日/年とすれば、

放熱損失＝700W/m×12.5m×24時間/日×250日/年÷1,000w/kw＝**52,500kWh/年**

保温による低減量＝52,500kWh×0.9＝**47,250kWh/年**

ボイラ効率85%、A重油の低発熱量36,900×10^3kJ/kL、A重油価格を50千円/kLとし、熱量換算係数3,600kJ/kWhを考慮すると、

A重油節減量＝47,250kWh/年×3,600kJ/kWh÷（36,900×10^3kJ/kL）÷0.85＝**5.42kL/年**

節減金額＝5.42kL/年×50千円/kL＝**271千円/年**

ジャケット式保温を1個30千円とすれば、回収年数＝30千円/個×10個/271千円/年＝1.1年となります。

※費用は概算です。実施時に詳細を確認してください。

（6）蒸気の漏洩防止

蒸気漏れは早期発見と修理が先決です

蒸気は冷水・温水と比べると漏れ易い性質があります。蒸気配管フランジ部のパッキン不良による蒸気漏れや、蒸気配管ピンホールからの蒸気漏れなどが見受けられることがありますが、漏れる蒸気量は無視できません。蒸気の漏れはエネルギーの損失となるため、**漏れを発見した場合は早急に修理することが重要**です。蒸気の漏れ量Gは次の式で示されます。

$P_1 > 0.175$MPa-absのとき、

$$G = 1.79 \times d^2 \times C \times (P_1 \div v)^{0.5}$$

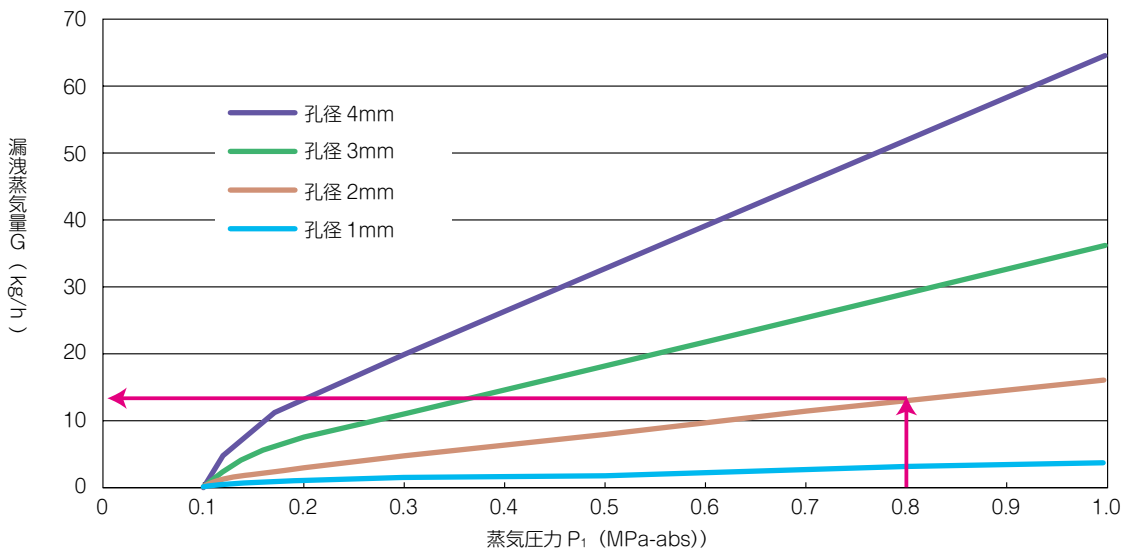
$0.175 \geqq P_1 \geqq 0.1013$MPa-absのとき、

$$G = 2.753 \times d^2 \times C \times \{(P_1 - P_0) / v\}^{0.5}$$

G：噴出蒸気量（kg/h）
C：流量係数
d：小孔口径（mm）
P_1：蒸気圧力（MPa-abs）
P_0：大気圧0.1013（MPa-abs）
v：蒸気比容積（m^3/kg）

これをグラフにしたものが図Ⅴ－9－7の漏洩蒸気量グラフです。

図Ⅴ－9－7　小孔からの漏洩蒸気量



（クール・ネット東京にて作成）

省エネ効果試算例 Ⅴ－9－2

蒸気圧を0.7Mpa（≒0.8Mpa-abs）として、2mmφの穴から大気中への漏洩蒸気量は下記のとおりです（流量係数＝0.8とする）。

グラフより

0.8Mpa-absの漏洩蒸気量G（kg/h）は13.1kg/hです。

これはC（流量係数）＝1のときですので、C＝0.8の場合は

13.1kg/h×0.8＝10.5kg/hです。

運転時間11時間/日、250日/年として

損失蒸気量＝10.5kg/h ×11h/日×250日/年÷1,000kg/t＝**28.9t/年**

ボイラの蒸発倍数（燃料使用量に対する蒸発量の割合）を12.5kg/L（＝12.5t/kL）とすれば、燃料価格を50千円/kLとして、蒸気漏れ対策の効果は

重油節減量＝28.9t/年÷12.5kg/L＝**2.31kL/年**

節 減 金 額＝2.31 kL/年×50千円/kL＝**116千円/年**

（7）不要時のバルブ閉止と配管距離の短縮

不要時は蒸気配管の元バルブを閉めましょう

未使用の蒸気配管では放熱損失によりドレンが発生してエネルギー損失が生じるため、**不要時の蒸気配管は元バルブを閉めることが必要**です。

放熱損失低減や圧送損失低減のために、**最短距離・適正管径**が望ましいので改修時に整備しましょう。また、同時に、バルブやフランジを可能な限り減らしましょう。

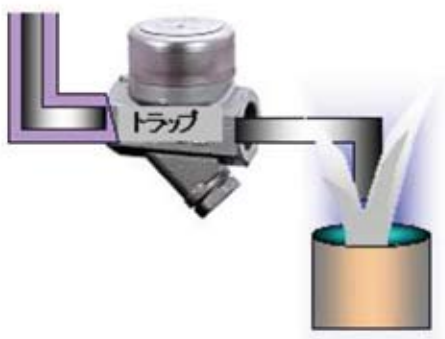
（8）スチームトラップの管理

スチームトラップの整備と蒸気ドレンの回収利用を図りましょう

スチームトラップは蒸気配管の末端にあり、ボイラから輸送中の蒸気の凝縮によって生じたドレンや、蒸気加熱器などで凝縮したドレンを排除する機能を持ちます。

ドレンが配管内に滞留して蒸気とともに高速で流れると、配管に振動を起こしたり、管継手に障害を与えるなどの原因となるので、スチームトラップによるドレンの排除が必要です。

図Ⅴ－9－8　スチームトラップのイメージ



1）スチームトラップの備えるべき機能

スチームトラップの機能は下記のとおりです。

・発生したドレンを速やかに排除　・空気、炭酸ガス等の不凝縮性ガスの排除

・蒸気漏洩防止

2）スチームトラップの故障と予防保全

スチームトラップの管理で大切なことは、故障や漏れの早期発見と予防保全です。

スチームトラップの故障は下記3つに大別できます。

・吹き放し　・詰まり（閉塞）　・蒸気漏れ

スチームトラップの異常点検は視感の他、トラップチェッカーなどの計測器による方法があります。また、トラップ取付配管上の問題等も予測できるため、メーカーに調査依頼するとよいでしょう。

一方、スチームトラップの予防保全も必要です。

・ストレーナーの掃除　・弁のスリ合わせ　・トラップの取替

3）スチームトラップの選定

用途及び目的にあった適切なタイプのスチームトラップを選定することが必要です。一般的には、下記のものを使用します。

蒸気ヘッダー・蒸気主管・分岐管など	ディスク型・オリフィス型
加熱器・蒸発器・乾燥機などの蒸気使用設備	バケット型・フロート型などのメカニカルトラップ

4）ドレンの回収利用

スチームトラップによって**回収したドレンは、高温であり蒸気保有熱量の約25%の高温熱量を有するので、再利用することが望まれます。**

回収したドレンはボイラ給水に使用したり、他の被加熱物の加熱用に再利用します。

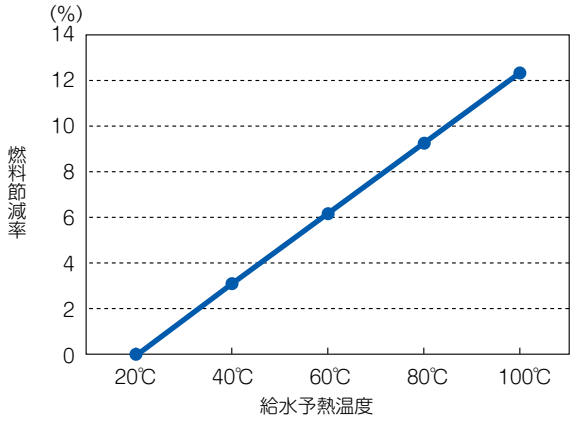
回収ドレンを給水予熱に利用した場合の燃料節減率は下記の式から求められます。

$$F_s = 1 - (h_s - h_w)/(h_s - h_{20})$$

F_s	燃料節減率	%
h_s	飽和蒸気の比エンタルピー	kJ/kg
h_w	温度上昇後の給水エンタルピー	kJ/kg
h_{20}	20℃給水のエンタルピー	kJ/kg

図Ⅴ－9－9に給水温度とボイラ燃料節減率の関係を示します。

図Ⅴ－9－9　給水温度と燃料節減率



・熱料節減率は給水温度 20℃を基準とした
・ボイラ効率は給水温度によらないこととした
・グラフは蒸気圧力 0.8MPa-abs 時の計算値であるが、蒸気圧力の違いによる差は微量である

（クール・ネット東京にて作成）

10. 生産設備

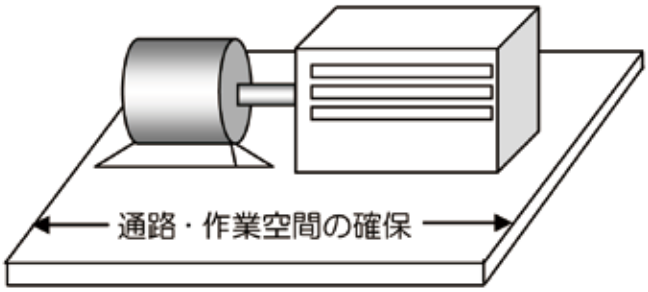
（1）機械周辺の整理整頓

機械の周辺を整理整頓しましょう

職場の5S（整理・整頓・清掃・清潔・躾（しつけ））の中でも省エネルギーには**整理・整頓・清掃が特に大切**です。作業通路・作業空間を確保して作業効率を高めましょう。

空調用AHU室やコンプレッサ室などの物品により機器の点検に支障を生じている場合が見受けられます。機械室を物置にしないよう注意しましょう。

図Ⅴ－10－1　機械周りの通路・作業空間の確保イメージ



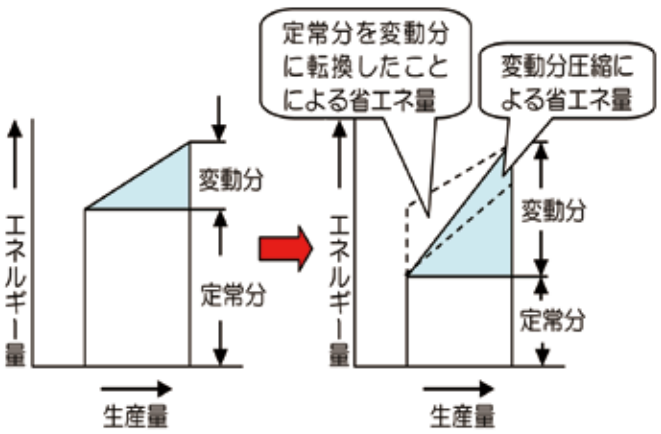
（2）エネルギー消費定常分の低減

機械のエネルギー消費量には定常分と生産比例分（変動分）があります。
まず定常分の低減を図りましょう

1）負荷の定常分と比例分

生産工程には集塵設備や油圧ポンプなどの付帯設備の他、空調設備・照明設備など生産量に係らずエネルギーを消費する設備があります。これを定常分と言い、生産量に比例して消費するエネルギーを生産比例分または変動分と言います。

図Ⅴ－10－2　定常分と変動分の圧縮



2）定常分の圧縮

生産工程の付帯設備の運転開始時間及び作業終了後の停止時間をなるべく短縮して定常負荷の低減を図りましょう。

機械の空転防止、待ち時間の短縮、ウォーミングアップ時間の短縮、休止中の消灯、機械休止時の換気抑制、空調抑制なども同様です。定常分を圧縮して変動分に変えましょう。

3）生産比率分（変動分）の圧縮

操業方法の改善や生産設備の改善によって変動分の圧縮を図りましょう。ファンやポンプのインバータ制御も変動分の圧縮につながります。

（3）歩留り改善

歩留り改善は生産コストの低減とエネルギー使用量の低減に直結します

歩留り改善のために4つのポイントについて対策を行いましょう

- ○ **従業者の技術・技能の維持・向上・継承**に努めましょう
- ○ **機械の老朽化・効率低下に対策**を行いましょう
- ○ **原材料の品質向上**を図りましょう
- ○ **製造方法の改善**を図りましょう

（4）生産ラインの改善

工程の短縮化・連続化のほか
高効率設備・自動制御システムを導入しましょう

- ○ 工程の短縮化・連続化を図りましょう
- ○ 投資費用とランニングコスト低減効果を比較検討の上、高効率設備や自動制御システムの導入を図りましょう

（5）管理標準の整備と運用

省エネ法に定められた「判断基準」に基づき
「管理標準」を整備し活用しましょう

1）判断基準

省エネ法ではエネルギーの使用の合理化を図るために「事業者の判断の基準となるべき事項」を経済産業大臣が定め、公表するものとしています。

2）管理標準の設定

判断基準に基づいて、事業所の設備や工程にあった**管理標準を設定し、エネルギー使用の合理化を図る**ことが必要です。**管理標準は「管理」「計測及び記録」「保守及び点検」「新設に当たっての措置」の4項目について設定**することになっています。

管理標準を設定するに当たっての留意点は次のとおりです。

ア．体系化

エネルギー管理方針のような上位規定の下に、管理標準、更に現場の作業手順書というように体系化されているとよいでしょう。また、これらは相互の関連が明記されていると管理標準の位置付けが明確になります。

イ．管理標準の具体性

管理標準はなるべく具体的に記載し、利用者の判断基準として使いやすく、活用できるものであることが望まれます。新人の教育資料としても活用できます。

ウ．関連基準などとの関係性の明示

例えば電気保安規定など他の基準類を準用する場合は、その旨を記載します。

エ．管理標準の制定、改定

制定、改定については、その年月日、改定理由及び作成者名、承認者名を明示するとよいでしょう。

3）管理標準の運用

ア．計測及び記録

エネルギー管理及び工程管理上必要にして十分と思われる範囲について、計測し記録します。計測項目及び記録頻度を明示しておくとよいでしょう。

イ．基準値との比較

日誌等にはなるべく管理基準値を記載して、実測値が適正であるか判断できるようにします。

ウ．データの活用

計測データは機器の運転状況を把握するとともに、定期的なエネルギー効率算定による効率の維持改善などに活用します。原単位などの時系列的な変化を把握することも必要です。

エ．計測器の整備

正確なデータを把握するためには、計測器の整備・管理が大切です。計測器の定期的な点検・整備を行いましょう。

写真出典一覧

写真Ⅴ－1－1　株式会社セコニック
写真Ⅴ－1－2　共立電気計器株式会社
写真Ⅴ－2－1　エンペックス気象計株式会社
写真Ⅴ－2－2　株式会社ドリテック
写真Ⅴ－2－3　シンワ測定株式会社
写真Ⅴ－2－4　株式会社アンビエンテック
写真Ⅴ－2－5　株式会社佐藤商事
写真Ⅴ－2－6　三菱電機株式会社
図Ⅴ－4－3　オムロン株式会社
写真Ⅴ－4－2　株式会社指月電機製作所
写真Ⅴ－4－3　株式会社日立産機システム
写真Ⅴ－5－1　株式会社 LIXIL（INAX）
写真Ⅴ－5－2　株式会社 LIXIL（INAX）
写真Ⅴ－6－1　TOTO 株式会社
写真Ⅴ－6－2　TOTO 株式会社
写真Ⅴ－9－1　三浦工業株式会社

省エネルギー相談等総合窓口のご案内

当センターでは省エネルギーや地球温暖化防止に関するご質問・ご相談に応じています。
各種支援事業についても、お気軽にお問い合わせください。

窓　　口：東京都庁第二本庁舎 16 階中央
受付時間：月曜日～金曜日（祝祭日・年末年始を除く）
午前9時から午後5時45分まで

◆省エネ推進チーム
電話：03-5388-3439
【受付内容】省エネルギーに関する一般的・専門的な相談、無料省エネルギー診断、東京都地球温暖化対策ビジネス事業者の登録・紹介

◆事業支援チーム
電話：03-5388-3408
【受付内容】地球温暖化対策報告書制度、導入推奨機器申請受付

中小規模事業所の省エネルギー対策テキスト【基本編】

■発行　東京都環境局　平成25年6月
■編集　公益財団法人 東京都環境公社
東京都地球温暖化防止活動推進センター（クール・ネット東京）
〒163-8001　東京都新宿区西新宿2-8-1　東京都庁第二本庁舎16階
電話　03(5388)3421
ホームページ　http://www.tokyo-co2down.jp/

本書の一部または全部を無断転載することを禁じます。

R100
古紙配合率100%再生紙を使用しています
登録番号（24）39